

த. பா. நி. (க.வெ.) வரிசை எண்—528

தமிழ்நாட்டின் கனிம வளம்



டாக்டர் ச. சரவணன், எம்.எஸ்ஸி., பிஎச்.டி., எப்.எம்.எஸ்.,
தலைமைப் பேராசிரியர்,
புவியமைப்பியல் துறை,
மாநிலக் கல்லூரி,



தமிழ்நாட்டுப் பாடநூல் நிறுவனம்

First Edition—November, 1973

T.N.T.B.S. (C.P.) No. 528

MINERAL WEALTH OF TAMIL NADU

Dr. S. SARAVANAN

Price Rs. 6-30

Published by the Tamil Nadu Tex Book Society under the Centrally Sponsored Scheme of Production of books and literature in regional languages at the University level, of the Government of India in the Ministry of Education and Social Welfare (Department of Culture), New Delhi.

Printed by
ELANGOVAN PRINTERS,
23, Muthu Mudali Street,
Royapettah, Madras-14.

அணிந்துரை

திரு. இரா. நெடுஞ்செழியன்
(தமிழகக் கல்வி அமைச்சர்)

தமிழைக் கல்லூரிக் கல்வி மொழியாக ஆக்கிப் பதின்மூன் ருண்டுகள் ஆகிவிட்டன. குறிப்பிட்ட சில கல்லூரிகளில் பி.ஏ. வகுப்பு மாணவர்கள் தங்கள் பாடங்கள் அனைத்தையும் தமிழிலேயே கற்றுவந்தனர். 1968ஆம் ஆண்டின் தொடக்கத்தில் புகுமுக வகுப்பிலும் (P.U.C.), 1969ஆம் ஆண்டிலிருந்து பட்டப் படிப்பு வகுப்புகளிலும் அறிவியல் பாடங்களையும் தமிழிலேயே கற்பிக்க ஏற்பாடு செய்துள்ளோம். தமிழிலேயே கற்பிப்போம் என முன்வந்துள்ள கல்லூரி ஆசிரியர்களின் ஊக்கம், பிற பல துறை களிலும் தொண்டு செய்வோர் இதற்கெனத் தந்த உழைப்பு, தங்கள் சிறப்புத் துறைகளில் நூல்கள் எழுதித் தர முன்வந்த நூலாசிரியர்கள் தொண்டுணர்ச்சி இவற்றின் காரணமாக இத் திட்டம் நம்மிடையே மகிழ்ச்சியும் மன நிறைவும் தரத்தக்க வகையில் நடைபெற்று வருகிறது. இவ் வகையில், கல்லூரிப் பேராசிரியர்கள் கலை, அறிவியல் பாடங்களை மாணவர்க்குத் தமிழி லேயே பயிற்றுவிப்பதற்குத் தேவையான பயிற்சியைப் பெறு வதற்கு மதுரைப் பல்கலைக்கழகம் ஆண்டுதோறும் எடுத்துவரும் பெருமுயற்சியைக் குறிப்பிட்டுச் சொல்லவேண்டும்.

பல துறைகளில் பணிபுரியும் பேராசிரியர்கள் எத்தனையோ நெருக்கடிகளுக்கிடையே குறுகிய காலத்தில் அரிய முறையில் நூல்கள் எழுதித் தந்துள்ளனர்.

வரலாறு, அரசியல், உளவியல், பொருளாதாரம், தத்துவம், புவியியல், புவியமைப்பியல், மனையியல், கணிதம், இயற்பியல், வேதியியல், உயிரியல், வானியல், புள்ளியியல், விலங்கியல், தாவர வியல், பொறியியல் ஆகிய எல்லாத் துறைகளிலும் தனி நூல்கள், மொழிபெயர்ப்பு நூல்கள் என்ற இரு வகையிலும் தமிழ்நாட்டுப் பாடநூல் நிறுவனம் வெளியிட்டு வருகிறது.

இவற்றுள் ஒன்றுன 'தமிழ்நாட்டின் கனிம வளம்' என்ற இந் நூல் தமிழ்நாட்டுப் பாடநூல் நிறுவனத்தின் 528ஆவது வெளியீ டாகும். கல்லூரித் தமிழ்க் குழுவின் சார்பில் வெளியான 35 நூல் களையும் சேர்த்து இதுவரை 563 நூல்கள் வெளிவந்துள்ளன. இந் நூல் மைய அரசு கல்வி, சமூகநல அமைச்சகத்தின் மாநில மொழி யில் பல்கலைக்கழக நூல்கள் வெளியிடும் திட்டத்தின்கீழ் வெளி யிடப்படுகிறது.

உழைப்பின் வாரா உறுதிகள் இல்லை; ஆதலின், உழைத்து வெற்றி காண்போம். தமிழைப் பயிலும் மாணவர்கள் உலக மாணவர்களிடையே சிறந்த இடம் பெறவேண்டும். அதுவே தமிழன்னையின் குறிக்கோளுமாகும். தமிழ்நாட்டுப் பல்கலைக்கழகங் களின் பல்வகை உதவிகளுக்கும் ஒத்துழைப்புக்கும் நம் மனம் கலந்த நன்றி உரியதாகுக.

இரா. நெடுஞ்செழியன்

பொருளடக்கம்

1. அறிமுகம்

"செஞ்ஞாயிற்றுச் செலவும், அஞ்ஞாயிற்றுப்
பரிப்பும், பரிப்புச் சூழ்ந்த மண்டிலமும்
வளிதிரிதரு திசையும்
வறிது நிலைஇய காயமும் என்றிவை
இனைத்து என்போரும் உளரே!" புறம்-30

-முதுக்கண்ணன் சாத்தனார்.

அம்புலியில் மனிதன் காலடி எடுத்து வைக்குமளவிற்கு அறிவியல் சாதனைகள் மலிந்துவிட்ட காலம் இது. அறிவியல் மரக் கிளைகளின் நுனிக் கொம்புகளில் படரும் கொடிகளாகிய மனித நாகரிகமும், மக்கள் பண்பாடும் நாளொருமேனியும் பொழுதொரு வண்ணமுமாக வளருகின்றன. எனினும் நாம் பயன்படுத்தும் பொருள்களெல்லாம் நேரடியாகவும் மறைமுகமாகவும் புவியிலிருந்து கிடைக்கும் மூலப் பொருள்களிலிருந்தே உருவாக்கப்படுகின்றன.

எதிரிலிருக்கும் ஓர் மோட்டார் வண்டியை உற்று நோக்குங்கள்; அதன் இரும்பினாலான இயந்திரப் பகுதிகளும், புறமூடிகளும் இரும்பின் கனிப்பொருள்களான மாக்னடைட்டு (Magnetite), ஹெமடைட்டு (Haematite) போன்றவற்றிலிருந்து உருவாக்கப்பட்டுள்ளன. மற்றும் அந்த இரும்புப் பொருள்கள் துருப்பிடிக்காமலும், அழகாகவும் இருப்பதற்கு "பெயிண்டு" "வார்னீசு" போன்ற வர்ணப் பூச்சுகள் அடிக்கப்பட்டுள்ளதைக் கவனியுங்கள். இத்தகைய வர்ணப் பூச்சுகளைத் தயாரிக்க பேரைட்டு (Barite), செலஸ்டைட்டு (Celestite), ஆர்ப்பிமெண்டு (Orpiment), இரியால்கர், கலீனா (Galena) போன்ற கனிமங்கள் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளமை உங்களுக்குத் தெரியவரும். பளபளவெனப் பொலிவுற்றுக் காணப்படும் மின்முலாம் பூசிய கைப்பிடிகள், கம்பிகள், சட்டங்கள் வலிவு

பெற்று அழகாகக் காட்சியளிக்கின்றன. நிக்கோலைட்டு (Niccolite), குரோமைட்டு (Chromite) போன்ற கனிமங்களிலிருந்து பிரித்தெடுத்த நிக்கல் குரோமிய உலோகங்களே இம் மின்முலாம் பூசுவதற்குப் பயன்பட்டவையாம். வண்டியில் பொருத்தப்பட்டுள்ள உயர்ந்த தரக் கண்ணுடி வகை நெருப்பினுல் சிதையாதது, வெயிலின் வெம்மை தணிக்கவல்லது, எளிதில் உடையாதது. இத்தகைய கண்ணுடிகள் மைக்கா என்ற கனிமத்திலிருந்து செய்யப்படுகின்றன. முன்விளக்குகளில் பொருத்தப்பட்டுள்ள கண்ணுடி வில்லைகள் குவார்ட்சி(Quartz)லிருந்து தயாரிக்கப்பட்டவை. அவ்விளக்குகளில் காணப்படும் மின்இழைகளான டங்ஸ்டன் கம்பிச் சுருள்கள் உல்புரமைட்டி (Wolframite) லிருந்து பெறப்பட்டவையாகும். மற்றும் வண்டியில் காணப்படும் இரப்பர் உருளைகள், மின்கலன்கள், பிளாஸ்டிக்கினுல் செய்த பொருள்கள், ஆகிய யாவும் ஒரு சில கனிமங்களின் துணைக்கொண்டு வெளிவந்துள்ளன. எரியைகளான பெட்ரோல், டீசல் போன்றவைகளும் பெட்ரோலியத்திலிருந்தே கிடைத்தவையாகும்.

இம் மோட்டார் வண்டியைப் போலவே நமது கண் முன் தெரியும் எல்லாப் பொருள்களும், ஒன்று அல்லது பல கனிமங்களின் துணைக்கொண்டே உருப்பெற்றுள்ளன. இதனைக் கொண்டே சித்தர்கள் "எல்லாம் ஒரு பிடி மண்ணுக்குள் அடக்கம்", என்றும், வேதாந்திகள் "சர்வமும் ஜகத்" எனவும் குறிப்பிட்டுள்ளனர். புவியிலிருந்து கிடைக்கும் கனிப்பொருள்களால் உலகத்தை ஆக்கவும் அழிக்கவும் முடிவதால் புவி முழுமையுற்ற பொருளாகிறது. இயற்கையாகக் கிடைக்கும் கனிப்பொருள்கள் அறிவியல் தொழில் நுட்பக்கலைகள் சிறப்படைந்துள்ள இன்றைய நாகரீக வாழ்க்கைக்கு இன்றியமையாதனவாகக் கருதப்படுகின்றன. ஒரு நாட்டின் தொழில் வளமும், பொருள்வளமும் சிறக்க இக் கனிப்பொருள்கள் மிகவும் தேவைப்படுகின்றன. இம் மூலப்பொருள்களின் வளமையே ஒரு நாட்டின் செழுமையாகும். இப்பொருள்களின் பொருட்டே போரும், பிறநாடுகளைக் கைப்பற்றுதலும் நிகழ்ந்துள்ளமையை வரலாற்றின் வாயிலாக அறியலாம்.

உலோகம், உலோகக் கலவை, மணிவகை, சாணைக் கற்கள், கட்டடக் கற்கள், மட்பாண்டங்கள், எரியைகள் ஆகிய பொருள்களாகவும் கனிமங்கள் பயன்படுகின்றன. கரியற்ற வேதியியல் பொருள்கள் குறிப்பிட்ட திட்டத்துடன் சேர்ந்து ஒருபடித்தானதாய் இயற்கையில் உருவாகி எங்கும் மலிந்து கிடைக்கும் பொருளே கனிமம் என்பதாகும். புவிப் புறப்பரப்பில் கிடைக்கும் குவார்ட்சு, ஜிப்சம் (Gypsum), பெல்சுபார் (Felspar), மைக்கா, மாக்னடைட்டு

பாக்சைட்டு (Bauxite) போன்ற கனிமங்கள் இவ்விதம் தோன்றியவையேயாகும். ஆயின் மேற்கண்டவாறு விதிகொண்டு நுணுகிப் பார்த்தால் நிலக்கரி, பெட்ரோலியம், வைரம், கிராபைட்டு (Graphite) போன்ற பொருள்கள் கனிமவகைப் பட்டியலில் இடம் பெற இயலாதவையாகும். மேல்நோக்கில் இவற்றையும் கனிமங்களாகக் கருதுகின்றனர்.

கனிமங்களை இருவகையாகப் பிரிக்கலாம். அவற்றில் ஒரு வகையினைப் பயன்படு கனிமங்கள் என்றும், மற்றொரு வகையினைப் பயன்படாப் பாறைக்கனிமங்கள் என்றும் கூறலாம். நாம் காணும பாறைகள் ஒவ்வொன்றும் குவார்ட்சு, பெல்சுபார், மைக்கா, பைராக்சின் (Pyroxene), ஆம்பிபோல் (Amphibole) போன்ற கனிமங்களால் உண்டாயினவாகும். இக் கனிமங்கள் நமக்கு மிகவும் குறைந்த பயனையே அளிக்கின்றன. மேலும் இக் கனிமங்களை எளிதாகப் பிரித்துப் பயன்படுத்துவதும் அரிய செயலாகும். ஆகவே இவற்றைப் பொதுவாகப் பாறைக்கனிமங்கள் எனக் குறிப்பிடுகின்றனர். ஆனால் மாலக்கைட்டு (Malachite), மாக்னடைட்டு, பாக்சைட்டு போன்ற உலோகக் கனிமங்கள் பெரும்படிவுகளாகக் கிடைப்பதுடன் அன்றாட வாழ்க்கையில் மிகுதியும் பயன்படும் தாமிரம், இரும்பு, அலுமினியம் போன்ற உலோகங்களை நல்குவதால் அவை பயன்படு கனிமங்களாகக் கருதப்படுகின்றன. கனிமம் என்பது பாறைக்கனிமத்தையும், கனிப்பொருள் என்பது பயன்படு கனிமத்தையும் பொதுவாகக் குறிப்பதாகும்.

ஒரு கனிமத்திலிருந்து ஊதியம் தரும் வகையில் ஒன்று அல்லது ஒன்றுக்கும் மேற்பட்ட உலோகங்களைப் பிரித்தெடுக்க முடிந்தால், அக் கனிமம் உலோகக் கனிமமாகக் கருதப்படுகிறது. கலீனாவிலிருந்து ஈய உலோகத்தை நல்ல ஊதியத்துடன் பெறமுடிவதால் கலீனா ஓர் உலோகக் கனிமமாகிறது. இதுபோலவே மாலக்கைட்டு, ஹெமடைட்டு, சின்னபார் (Cinnabar), பாக்சைட்டு போன்ற கனிமங்களும் உலோகக் கனிமங்களாகின்றன. ஒரு சில கனிமங்கள் ஒன்றுக்கும் மேற்பட்ட இரண்டு அல்லது மூன்று உலோகங்களின் கனிமமாகவும் உள்ளன. குரோமைட்டு குரோமியம், அயம் ஆகியவற்றின் உலோகக் கனிமமாகவும், சால்கோப்பைரைட்டு தாமிரம், அயம் ஆகியவற்றின் உலோகக் கனிமமாகவும் கருதப்படுகின்றன.

உலோகக்கனிமங்கள் பெரும்பாலும் குறிப்பிட்ட சில பயனற்ற அலோகக் கனிமங்களுடன் சேர்ந்தே காணப்படும். தேவையற்ற இவ்வலோகக் கனிமங்கள் பயனிலிக் கனிமங்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன. பல உலோகக் கனிமங்களுக்கு குவார்ட்சு பயனிலிக்

கனிமமாக அமைந்திருக்கும். உலோகக் கனிமங்களுடன் சேர்ந்திருக்கும் எல்லாப் பாறைக்கனிமங்களும் பயனிலிக் கனிமங்களாகக் கருதப்படுகின்றன. ஆனால் தற்போது பயனிலிக் கனிமங்களாக எண்ணப்படும் கனிமங்கள் பிற்காலத்தில் தொழில்நுட்பத் திறமையால் பயன்படு கனிப்பொருட் செல்வமாகவும் ஆகலாம்.

ஓர் உலோகக் கனிமம் தனித்தும், வேற்று உலோகக் கனிமங்களுடன் ஒன்றியும் காணப்படும். தென் ஆர்க்காடு மாவட்டத்திலுள்ள மாமண்டூரில் மாலக்கைட்டு என்னும் தாமிர உலோகக் கனிமம் கலீனா, ஸ்பாலரைட்டு (Sphalerite), பைரைட்டு (Pyrite), ஆகிய ஈய, துத்த, அயக் கனிமங்களுடன் சேர்ந்து காணப்படுகிறது. இதுபோலவே இராசஸ்தானிலுள்ள சவார் (Zawar) சுரங்கத்தில் கலீனா என்ற ஈயக்கனிமம் ஸ்பாலரைட்டு, பைரைட்டு, ஆங்கிலிசைட்டு (Anglesite), கோஇதைட்டு (Goethite) ஆகிய கனிமங்களுடன் கிடைக்கிறது.

ஒரு கனிமத்திலிருந்து ஊதியத்துடன் ஓர் உலோகத்தைப் பிரித்தெடுத்தாலே அக்கனிமம் உலோகக்கனிமம் எனக் குறிப்பிடப் படுகிறதெனினும், இவ்விதி ஒரு வகையில் பொருந்தாத ஒன்றாகும். இன்றைக்கு ஊதியமில்லாமல் அல்லது மிகக் குறைந்த ஊதியத்துடன் ஒரு கனிமத்திலிருந்து ஓர் உலோகத்தைப் பிரித்தெடுக்கலாம். அதே கனிமத்திலிருந்து நாளைய தொழில் நுட்ப வளர்ச்சியால் அவ்வுலோகம் மிகுந்த ஊதியத்துடன் பிரித்தெடுக்கப்படலாம். இதிலிருந்து உலோகக்கனிமம் என்ற சொல் மாற்றுவரையைத் தழுவி யிருப்பதை அறியலாம்.

ஓர் உலோகக் கனிமம் குறைந்த அளவு உலோக மாற்றுக் கொண்டதாயும் (உலோக அடக்கம் குறைந்தது) அதேபோழ்து ஊதியம் தரும் வகையில் உலோகம் எடுக்கப் பயன்படுவதாயும் இருக்குமேயானால், அதனை மாற்றுவரை உலோகக் கனிமம் எனக் குறிப்பிடுவர். ஒரு டன் எடையுள்ள கனிமத்திலிருந்து இத்தனை சதவீதம் என்றோ அல்லது இத்தனை அவுன்சு எடை உலோகம் என்றோ மாற்றுவரைக் கனிமம் மதிப்பிடப்படுகிறது. தற்போது இரும்புக் கனிமம் ஒரு டன்னுக்கு 30.5% மாற்றுவரையை உடையது. ஒரு டன் எடையுள்ள கனிப்பொருள் ·305 டன்னுக்கும் குறைவான இரும்பை நல்கினால் அக்கனிப் பொருள் இரும்பின் உலோகக் கனிமமாகக் கருதப்படமாட்டாது. தங்கத்தின் மதிப்பு மிகுதியால் ·001% பொன் கொடுக்கும் கனிமமும் தங்கத்தின் உலோகக் கனிமமாகக் கருதப்படுகிறது.

மாற்றுவரைக் கனிம மதிப்பு இடத்திற்கு இடமும், கனிமத்திற்குக் கனிமமும் காலப் போக்கில் மாறும். இவ்வகையான

மாற்றக் குறிப்புகள் பெரும்பாலும் உலோகக் கனிமங்களிலிருந்து பெறப்படும் பொருள்களின் விலையைச் சார்ந்ததாகும். பொருள்களின் விலை அதிகமானல் உலோகக் கனிமமாற்றுவரையும் குறையும். அஃதாவது இன்னும் குறைந்த உலோகச்செறிவு கொண்ட தரங் குறைந்த கனிமங்களிலிருந்தும் ஊதியத்துடன் உலோகத்தைப் பிரித்தெடுக்கலாம் என்பது பொருளாகும். மேலும் இம் மாற்றுவரை இக் கனிமங்களின் முற்ருய்வுச் செலவுத் தொகை, போக்குவரத்துச் செலவு, உலோகத்தைப் பிரித்தெடுக்க ஆகும் செலவு ஆகியவற்றையும் சார்ந்தது.

கனிம மாற்றுவரை உலோகக் கனிமங்களுக்காக வகுக்கப்பட்டதெனினும், அலோகக் கனிமங்களுக்கும் கூறலாம். நல்ல தரமுடைய அலோகக் கனிமங்களே வணிக நோக்கில் பெரிதும் விரும்பப்படுகின்றன. கனிப்பொருள்கள் உயர்ந்த மாற்று வரையைக் கொண்டிருந்தும் கனி தோண்டி, வெட்டி எடுக்க இயலாத அளவில் சிறிய படிவுகளாகக் கிடைத்தால் அவற்றினல் பயனேதும் கிட்டாது. எனவே கனிப்பொருள் படிவுகள் கனி தோண்டினல் ஊதியம் தரத்தக்க அளவில் பெரியதாக இருக்க வேண்டும். இந்நோக்குடன் தமிழகத்தின் கனிப்பொருள் வளத்தினை ஆராயும்பொழுது எத்தனை எத்தனை கனிமப் படிவுகள் பயன்படும் நிலையில் உள்ளனவென்று தெரியவரும். வளரும் அறிவியல் தொழில் நுட்பக் கலைகளும், பொருளாதார, வணிக, அரசியல், சமூகப் பெரு நோக்கங்களும் கனிப் பொருள் வளத்தினைப் பயன்படுத்த ஏதுவாக இருந்தால் தமிழகம் தொழில் துறையில் விரைவில் முன்னேறிவிடும் என்பது திண்ணம்.

தமிழகத்தின் கனிம வளத்தினைக் காணுமுன் கனிமப்படிவுகள் தோன்றும் விதம், தன்மை, கிடைக்குமிடங்கள், ஆகியவற்றைப் பற்றியும், அப் படிவுகள் எவ்வாறு கண்டுபிடிக்கப்பட்டு மதிப்பிடப்படுகின்றன வென்றும் அறிதல் அவசியமாகும். இதனுடன் தமிழ் நாட்டின் புவியியலைப் பற்றித் தெரிந்துகொள்வதும் இன்றியமையாததாகும். எனவே அடுத்துவரும் அதிகாரங்களில் கனிப்பொருள் பற்றிய பொதுவான கருத்துகள் விளக்கப்பட்டுள்ளன. பின்னர் தமிழ் நாட்டில் உலோகக் கனிமங்கள் அலோகக் கனிமங்கள் ஆகியவை கிடைக்கும் விதமும் தொழில் துறையில் கனிமங்கள் பயன்படும் தன்மையும் கூறப்பட்டுள்ளன. இறுதியாக நிலவளமும் நீர்வளமும் காட்டி, கனிதொட்டு, வளம்பேணி முடிக்கப்பட்டுள்ளது. புதிய படிவுகளும், முன்னர்க் கண்டுபிடித்துள்ள படிவுகளைப் பற்றிய புதிய தகவல்களும் நாள்தோறும் கிடைத்து வருவதால், பழையன கழிதலும் புதியன புகுதலும் கால வகையினலாகும்,

2. தமிழகத்தின் புவியியல்

தமிழ் நாட்டை உள்ளடக்கிய முந்நீர் பரப்பு ஏனைய வட இந்தியப் பகுதிகளினின்றும் முற்றிலும் வேறுபட்ட புவியியலை உடையது. அது தன் தோற்ற நாளிலிருந்து புவி வரலாற்றுக் கால முழுமைக்கும் புவி அழுத்த விசைகளைத் தாங்கும் வலிவுடைய தாக இருந்திருப்பதே இவ் வேறுபாட்டுக்குக் காரணமாகும். அது போழ்து வட இந்தியப் பகுதியோ, வலிமைகுன்றி எல்லாவித அழுத்த விசைகளாலும் தாக்கப்பட்டும் அவற்றிற்கு ஈடுகொடுத்தும் முற்றிலும் மாறுபட்ட தன்மையை அடைந்தது. எனவே இரு பகுதிகளின் மலை, நதி, மற்றுமுள்ள பாறை அமைப்பு, ஆகிய வற்றிடையே, மிகுந்த வேறுபாடு காணப்படுகிறது.

தமிழ்நாட்டின் கவின் மிகு மலைகளான மேற்கு, கிழக்குத் தொடர்ச்சி மலைகளின் தோற்றத்தைப் பற்றித் தெளிவாக அறிய முடியவில்லை. பெரும்பாலான புவியியல் அறிஞர்கள் அரவல்லி மலைத் தோற்றக் காலத்தில் உண்டான நில உயர்ச்சியால் கிழக்குத் தொடர்ச்சி மலைகள் உருவாயின எனக் கருதுகின்றனர். இதற் கேற்றபடி கிழக்குத் தொடர்ச்சி மலைகளும் அரவல்லிப் பாறைகளும் ஒரு போக்காக உள்ளன. நீலகிரியிலும், கோயம்புத்தூரிலும் கிழக்குத் தொடர்ச்சி மலைகள் கீழ்வடகீழ், மேல் தென்மேல் கிடை வரை (Strike) யை உடையதாகின்றன. தார்வாரியன் கிடைவரை யும் கிழக்குத் தொடரின் கிடைவரையும் தென் மைசூரிலும், நீலகிரி யிலும் சந்திக்கின்றன.

மேற்குத் தொடர்ச்சி மலைகளின் தோற்றத்தைக் குறித்துக் கருத்து வேறுபாடு நிலவுகிறது ஓர் ஆயம் இத் தீபகற்பம் ஒரு பழம் பகுதி என்றும், இதிலமைந்துள்ள மலை, நதி போன்ற புவிப் புற அமைப்புகள் வேறுபட்ட நில அரிப்புகளால் உருவாயின என்றும் வாதிடுகிறது. தமிழ் நாட்டிலுள்ள நீலகிரி, பழனி, சேர்வ ராயன் ஆகிய மலைகள் தொன்மைப் பீடபூமியின் எஞ்சிய ஒரு சிறு

பகுதிகளாம். மேடை வெளிபோன்ற தட்டையான தொன்மை நிலப்பரப்பின் நினைவுச் சின்னங்களே கடலரிப்புகளினின்றும் விலகி இம்மலைகளாகியுள்ளன என்றும், உண்மையில் அவை மலைச் சிகரங்களைச் சார்ந்தவையல்லவென்றும் அவர்கள் முடிவுக்கு வந்துள்ளனர். நீலகிரி மலைக்குத் தெற்கேயுள்ள பாலக்காட்டுக் கணவாய் கடல்கோள் பட்டதால் உண்டானது என்று அறியப்பட்டுள்ளது, மேற்கண்ட கருத்துடையாருக்குச் சான்று பகருவதாய் அமைகிறது.

பிறிது ஓர் ஆயம் அண்மைக் காலத்தில் ஏற்பட்ட நிலப் பெரும்பகுதிகளின் பெயர்ச்சியினால் உண்டானது என்று கூறுகிறது.

இரண்டாவது கூறப்பட்ட கருத்துக்கே மிகுந்த ஆதரவு இருப்பதாகத் தெரிகிறது. தமிழ் நாட்டின் விந்தைமிகு மலைகளான நீலகிரி, சேர்வராயன், பழனி, ஆனைமலை, கார்தோமம் ஆகியவை பிளவுச் சிராய்ப்புகளை (Fault-Scarp) உடைய மலைகளாகும். பாசுகோவின் (Pascoe, 1950) கருத்துப்படி நீலகிரி மலைக்குத் தெற்கேயுள்ள பிளவுச் சிராய்ப்பு, அந்நிலப் பகுதியின் ஒரு பெரும் பிளவுத் தளத்தினைச் சுட்டிக் காட்டுகிறது.

பொது நோக்காகத் தமிழ் நாட்டில் தார்வாரியன் பாறையமைப்பு தென்மேற்கு வடகிழக்கான புலத்தினை (Trend) உடையது. தீபகற்ப இணைசுப் பாறை (Peninsular gneiss) கிரானைட்டுப் பாறை ஆகியவற்றின் ஊடுருவலால் இவ்வாறு அமைந்திருக்க வேண்டும் எனக் கருதப்படுகிறது. நில அமைப்பு, பாறைகளின் கிடைவரைப் போக்கை ஒட்டியே அமைகின்றது. தற்காலக் கடற்கரையும் தார்வார் பாறைகளின் தோற்ற முகப்பும் ஒரு போக்காக அமைந்திருப்பது குறிப்பிடத் தக்கதாகும்.

பிற்காலத்தில் ஏற்பட்ட சிறு சிறு மாற்றங்கள் உருமாற்றுப் பாறைகளில் கனிம இணையமைப்பு உண்டாவதை எவ்வாறு நிச்சயித்தன என்பது ஆராயத்தக்கதாகும். அரவல்லி நீங்கலாக உள்ள எல்லாத் தொடர்களும் சால்புடைய அரிப்புகளால் (Selective Denudations) உருவாயினவாம். பெரும்பாலும் இத்தொடர்களின் புலப்போக்கும், குன்றுகளிலுள்ள பிற்காலப் பாறைகளின் கிடைவரைப் போக்கும் ஒன்றிற்கொன்று தொடர்பின்றித் தனித்தமைந்துள்ளன. இதற்கு மாறாகச் சிறிய பள்ளத்தாக்குகளும், தொடர்களும், இணைசு, தகட்டுப் பாறைகளின் கனிம இணையமைப்பின் (Foliation) போக்கிலோ அல்லது தொன்மைப் படிவுகளின் படுகைப் போக்கிலோ அமைந்திருப்பதிலிருந்து இவற்றின் வெற்றி விளங்கும். இவ்வுண்மையை சேலம் வட ஆர்க்காடு மாவட்டங்

களில் காணலாம். பெரும்பாலான பள்ளத்தாக்குகளும் மலைச் சிகரங்களும் பொதுவாகத் தென்மேற்கு—வட கிழக்காகத் தோன்றியுள்ளமை இக் கருத்தினையே சாற்றும்.

ஆர்க்கேயன் தார்வாரியன் இனங்கள் குவார்ட்சைட்டு, எக்லோசைட்டு, சார்னக்கைட்டு, இடுநைட்டு, இணைசு, கிரானைட்டு ஆகிய பாறைகளைக் கொண்டமைந்துள்ளன. இப் பாறைகள் பலவகையான மடிப்புகளுடன், கவிகைக் குறுகு மடிப்பு (Pitching anticline), சாய்மானப் பிளவு, கிடைவரைப் பிளவு, ஆரைப்பிளவு (Radial Fault) (கடலூர் திருச்சிராப்பள்ளி) ஆகிய புவியியலமைப்புகளையும் பெற்றுள்ளன.

இப் பாறைகள் வரலாற்றுக் காலம் தொட்டு எவ்வாறு மாறுபட்டுள்ளன என்பதை அடுத்துக் காண்போம்.

தமிழ் நாட்டின் புவியியல் வரலாறு மிகவும் சுவையானதாகும். இத்தகைய சுவைக்குப் புவியியல் காலக்கணக்கிற்கு எட்டும் கேம்பிரியன் காலத்திற்கும் (அறுபதுகோடி ஆண்டுகள்) முற்பட்ட அதன் தொன்மையே காரணமாகும். எனவே அதன் வரலாறு நீண்டு சுவை தேறுகிறது எறும்பு ஊறக் கல்லும் தேயும் என்றபடி கண்ணுக்குத் தெரியாமலே நிகழும் மாற்றங்கள் கால வெள்ளத்தினால் மிகப் பெரியதாய் எடுத்துக் காட்டப் படுகின்றன.

தற்போது காணப்படும் பாறைகளே தொன்மைக்கால வரலாற்றின் திறவுகோல் என்பதற்கிணங்க தமிழகத்தின் பாறைகளை முதலில் நோக்குவோம். தமிழகத்தின் பெரும்பகுதியில் இணைசுப் (Gneiss) பாறைகள் காணப்படுகின்றன. ஒரு சில இடங்களில் அவை தகட்டுப்பாறைகளுடன் சேர்ந்துள்ளன. இப்பாறைகள் மடிப்புகள் நிறைந்தவை; முழுப்படிகத்தன்மை வாய்ந்தவை. வளைந்தும் நெளிந்தும் பிளவுபட்டும் உள்ளன. பல இடங்களில் அவை உப்பு ; மூலத்தன்மையுள்ள (Basic) எரிமலைக் குழம்பின் ஊடுருவலால் உடன் கலந்து உருக்குலைந்துபோயிருக்கின்றன. இவ்வாறு இவை புவி ஓட்டின் பழங்காலப் பாறை என்று சொல்லும் அளவிற்குப் பழமை வாய்ந்ததாய் உள்ளன. அடுக்குப் பாறைகளுக்கு அடியிலும் புவியிலுள்ள எல்லா மலைத்தொடர்களின் உட்கருவாகவும் அமைந்திருக்கும் முதுபெரும் தொன்மைப் பாறைகள் தொன்மைப் புவி ஓடாக இருக்குமோ அல்லது பின்னர் படிந்த பாறைகள் படிவுப் பாறையாகுமோ என்ற ஐயம் எழுகின்றது. இக்காரணம் பற்றியே இப்பாறைகளை "அடிப்படைச் சிக்கல்" என அழைக்கின்றனர். இப்பாறைகளின் உண்மையான தோற்ற வரலாறு பற்றி இன்னும் அறிய முடியவில்லையாயினும் அறிஞர்கள்

தங்களது பலவாறான கருத்துகளை வெளியிட்டுள்ளனர். அவர்களில் சிலர் வாயு அல்லது உருகிய திரவ நிலையிலிருந்த புவி குளிர்ந்து முதன் முதலில் தோன்றிய புவி ஓடே இப்பாறைகள் என்றும், மற்றும் சிலர் முதன் முதலில் தொல்லுலகப் பெருங்கடலில் உண்டான படிவுகள் மிகுந்த அளவு வெப்பத்தாலும் பெருமண்டல உருமாற்றத்தாலும் (Large Scale Regional Metamorphosis) உண்டாயின என்றும் கூறுகின்றனர். ஒருசில புவியியல் மாணாக்கர் நெருப்புப் பாறைகள் வலிய புவியியக்க அசைவுகளால் உருக்குலைந்து உண்டாயின என்றும் கருதுகின்றனர். வேறு சிலர் மாறுபட்ட தன்மைத்தாயுள்ள பாறைக்குழம்பு குளிர்ந்து உண்டானதென்றும் கூறுகின்றனர். ஆனால் எவரும் இப்பாறைகளின் தொன்மையை மட்டும் மறுக்கவில்லை. ஆகையினால் தமிழ்நாடு உலகத்தின் தொன்மையான பாறைகளால் உருவாகியுள்ளது என்பது தெளிவு. எனவே தமிழ் நாட்டின் வரலாற்றை மட்டும் அறிந்தாலே புவியின் வரலாற்றை அறிந்தாற்போலாகும்.

பாறைக் குழம்பு குளிர்ந்து உண்டாகிய முழுமுதற் புவிஓடு பல கனிமங்களைக் கொண்ட கிரானைட்டுப் போன்ற ஒரு நெருப்புப் பாறையாக இருக்கவேண்டும் என்று கருதப்படுகிறது. புவி தோன்றிய பிறகு வெகுகாலம் வரை அதனை ஓர் அடர்த்திமிக்க வளிமண்டலம் சூழ்ந்திருந்தது. மெதுவாகக் குளிர அதனைச் சூழ்ந்திருந்த நீராவி மழையாகப் பொழிந்தது. அம் மழை நீர் புவி ஓட்டின் மேலுள்ள பள்ளங்களிலும், புவி ஓட்டின் சுருக்கத்தால் உண்டான தாழ்வுகளிலும் நிறைந்தன. இப்படியாக முதற்பெருங் கடலும், ஏரிகளும், ஆறுகளும் உண்டாயின. நிலப்பெரும்பகுதிகள் புவியியக்க விசைகளால் மேலே தூக்கப்பட்டதால் இப் பெருங் கடல்கள் ஆழமுடையதாயின. எனவே அவை கண்டங்களாகவும், பெருங்கடல்களாகவும் தனிச்சிறப்புற்றன. இக் கண்டங்களிலேதான் புவியியல் சக்திகள் நிலப்பகுதிகளை அரித்தழிக்கும் வேலையைத் தொடங்கின. தட்பவெப்பச் சிதைவால் தொன்மை இணைசு, தகட்டுப் பாறைகள் சிதைந்து கடலில் படிந்து முழுமுதற் படிவுகளை உண்டாக்கின. பின்னர் அவை இறுகி முழுமுதற் படிவுப் பாறைகளாயின. இவ்விதமாக உண்டான தமிழ்நாட்டுப் படிவுப் பாறை அடுக்கு தார்வார் இனத்தைச் சார்ந்தது என இந்தியப் புவியியலில் குறிக்கப்படுகிறது. பெரும்பாலான இடங்களில் இப் பாறைகள் நேரடியாகவே ஆர்க்கேயன் சிக்கலுக்கு மேலே அமர்ந்துள்ளன. இன்னும் சில இடங்களில் ஆர்க்கேயன் பாறைகளுடன் படிவு இடைவெளி கொண்டு அமைந்துள்ளன. தார்வார் பாறைகளின் அடுக்கான தகட்டுப் பாறைகளும், சுண்ணம்புப் பாறைகளும், கூழாங்கற் பாறைகளும் மிகுந்த அளவு உருமாற்ற

இயக்கத்தால் தாக்கப்பட, சிக்கல் நிறைந்த மடிப்புகள் உருவாகிப் படிவுப் பாறைகளின் தன்மையெல்லாம் அறவே நீங்கிவிட்டன. அவ்வாறுனதால் அவற்றை, அவற்றிற்குக் கீழே உள்ள இன்னும் தொன்மையான ஏனைய பிற இணைசு, தகட்டுப் பாறைகளிலிருந்து வேறுபடுத்தி அறிய ஒண்ணுத நிலையில் உள்ளது. தமிழ் நாட்டைப் பொறுத்தவரையில் எவ்விதப் பாறையும் தார்வாரியன் பாறைகளைவிடத் தொன்மை வாய்ந்தது என்று நிருபிக்கப்படவில்லை. இவ்வினத்தைச் சார்ந்த இணைசு, தகட்டுப்பாறை, கூழாங்கற்பாறை ஆகிய பாறைகள் ஆங்காங்கே கிரானைட்டு முழைகளால் (Dykes) ஊடுருவப் பெற்றுத் துளைக்கப்பட்டதுபோல் காணப்படுகின்றன.

வட ஆர்க்காடு மாவட்டத்தின் வடமேற்குப் பகுதி ஆர்ன் பிளண்டு தகட்டுப்பாறை, ஆம்பி பொலைட்டு—எமடைட்டு குவார்ட்சைட்டு, சுண்ணும்புப் பாறை, குளோரைட்டு—தகட்டுப்பாறை ஆகிய பாறைகளைக் கொண்டுள்ளது. கோயம்புத்தூர் மாவட்டத்தில் குவார்ட்சு மாக்னடைட்டுத் தகட்டுப் பாறையுடன் சேர்ந்த கால்சிபயரும், பைராக்சின் கார்டைட்டு கிரானுலைட்டும் காணப்படுகின்றன. மதுக்கரையில் கோண்டலைட்டுப் போல உள்ள பாறைகளும், கார்டியரைட்டு — காடைட்டு — சில்லிமனைட்டுத் தகட்டுப் பாறைகளும், ஆர்ன்பிளண்டு நோரைட்டுடன் இணைந்த மாக்னடைட்டுத் தகட்டுப் பாறைகளும் மதுக்கரைக்கு வட மேற்கே சுகாப்போலைட்டு வட்டங்களும் உள்ளன. ஆர்ன்பிளண்டு-மைக்கா குளோரைட்டுத் தகட்டுப் பாறை கோடுமலையின் தென்பகுதி முழுவதும் அமைந்துள்ளது. சத்தியமங்கலத்தைச் சார்ந்த பகுதி கையனைட்டு குவார்ட்சுத் தகட்டுப் பாறைகளால் ஆகியுள்ளது. சேலம் மாவட்டத்தின் தென்கிழக்கு மூலையிலும் கண்ணனூர் பகுதிகளில் கார்டைட்டிபரசு குளோரைட்டும் எமடைட்டு குவார்ட்சு தகட்டுப் பாறையும் ஆகியுள்ளது. சேலத்தின் தென்மேற்கேயுள்ள கஞ்சமலை மாக்னடைட்டு, எமடைட்டு குவார்ட்சுத் தகட்டுப் பாறைகளால் ஆகியுள்ளது. தென் ஆர்க்காட்டின் தென்பகுதி ஆர்ன் பிளண்டு தகட்டுப் பாறைகளால் உருவாகியுள்ளது. தென் ஆர்க்காடு, திருச்சி, சேலம் மாவட்டங்களில் விலை மதிப்பற்ற இரும்புக் கனிப்பொருள் கிடைக்கிறது. மதுரை திருநெல்வேலி பகுதிகளில் திரிமோலைட்டு, சுகாபோலைட்டு, டபார்சுரைட்டு, இடையாப்சைடு, கார்டைட்டு, சுபீன் போன்ற கனிமங்கள் அடங்கிய ஒருவகையான சுண்ணும்புப் பாறைகள் கிடைக்கின்றன. மேற் கூறப்பட்ட எல்லா வகையான பாறைகளும் ஆர்க்கேயன் தார்வாரியன் இனத்தைச் சார்ந்தவையாகும்.

முன்னரே உள்ள இணைசு, தகட்டுப் பாறைகளிடையே மிகப் பரந்த அளவு கிரானைட்டுப் பாறைக் குழம்பு ஊடுருவிப் புகுவதி

லிருந்து தமிழ் நாட்டுப் புவியியல் வரலாற்றின் அடுத்த ஏடு தொடங்குகிறது. இவ்வமிலப் பாறையின் அடிமுழை தார்வாரியன் பாறைகளின் மேன்மையான அடுக்குப் பகுதிகளிலும், தகட்டுப் பாறை இடைவெளிகளிலும் மட்டுமல்லாமல் அவற்றிற்குக் கீழும் காணப்படுகின்றன.

பெரும்பாலான இடங்களில் தார்வார் பாறைகளின் அடிப் பகுதி துளைக்கப்பட்டு நீக்கப்பட்டுள்ளன. சில இடங்களில் அவை பாறைக்குழம்புடன் ஒருமித்துக் கலந்து தன்மயமாக்கப்பட்டுள்ளன. இத்தகைய பெரிய ஊடுருவலின் விசை தென்னிந்தியா முழுமையும் தாக்கியுள்ளது. ஆகையினுல் தார்வார் பாறைகள் எந்தப் பாறைகளின்மீது படிந்து முழுமுதற் படிவுப் பாறைகளை உருவாக் கியதோ அப்பாறைகளை நினைவு கூர இயலவில்லை. மேலும் அவை இன்னும் இருக்கின்றனவா என்ற ஐயமும் எழுகின்றது. கிரா னைட்டின் ஊடுருவல் தீபகற்ப இந்தியா முழுமைக்கும் நடந் திருப்பதால் இது தீபகற்ப இணைசில் நுழைவு என அழைக்கப் படுகிறது.

தமிழ் நாட்டின் எல்லாத் தாழ்ந்த நிலப் பகுதிகளும், சம வெளிகளும் தீபகற்ப இணைசுக் காலத்திய பாறைகளைக் கொண் டுள்ளன. அவை பெரும்பாலும் மடிப்புகள் நிறைந்த பையோ டைட்டு இணைசுகளாகும். ஆனைமலை போன்ற குறிப்பிட்ட ஒரு சில இடங்களில் மலை உச்சிகள்கூட இவ்வித இணைசுப் பாறை களால் ஆகியுள்ளன.

தீபகற்ப இணைசுக் காலத்தின் முடிவில் வலிய ஒரு புவியியக்க அசைவுடன் சிறிய அளவு உப்பு மூலத்தன்மையுள்ள பாறைக் குழம்புக்கிடங்குகளின் ஊடுருவல்களைத் தமிழ் நாடு தாங்க வேண்டி யிருந்தத'. இத்தகைய ஊடுருவல்கள் தனித் தன்மையான பாறை களை உருவாக்கின. சென்னையை அடுத்த பல்லாவரத்திலுள்ள இத்தகைய பாறை ஒன்றினை ஆலண்டு என்பவர் 1900-ல் சார்ன கைட்டு என்று குறிப்பிட்டார். இப்பாறைகள் தீபகற்ப இணைசைப் போல் பரந்துபட்டனவல்ல. மேலும் இவ் வூடுருவலால் தார் வாரியன் பாறைகளுடன் தீபகற்ப இணைசும் மடிந்து உடைந்து நொறுங்கியுள்ளன. இப் புதிய பாறைக்கு சார்னகைட்டு என்ற பெயர் சூட்டலும் அதன் தோற்றமும் உலக அரங்கில் சொற் போரை மூட்டியுள்ளன.

சார்னகைட்டு என்ற இப்பாறை நீண்ட வேதியியல் தொடர் புடைய பாறைகளையும் கொண்டுள்ளது. இத்தகைய வேதியிய லமைப்புத் தொடர் பாறைகள் பாறைக் குழம்பின் குளிர்வுக் கூர்த

லறத்தை எடுத்துக் காட்டுவதாயுள்ளன என்று ஆலண்டு கூறு கிருர். சார்னகைட்டு என்ற இப்பாகுபாடு மிகவும் செயற்கை யானது. சிலிக்கா விழுக்காடு மிகுதியுள்ள கிரானைட்டை இது பெரு வகையில் ஒத்தும் சிலிக்கா விழுக்காடு குறைவாயும் உப்பு மூலத் தன்மை மிக்கதாயும் உள்ள நோரைட்டு, பைராச்சினைட்டு ஆகிய பாறைகளைவிடச் சிறிதளவு ஒப்புமை குறைந்தும், இவ்விரண்டிற் கும் இடைப்பட்ட நிலையில் உள்ளது. இப்பாறையின் இருதனிக் குணங்களாவன, ஆர்த்தோராம்பிக்கு பைராக்சிஞகிய ஐபர்சுதின் கனிமத்தைப் பெற்றிருப்பதுவும், அதன் கிரானுலிட்டிக்குக் கனிமக் கட்டுக்கோப்புமாகும். முதன் முதலில் தாமசு ஆலண்டு பல்லா வரத்தில் கண்டு விரித்துரைத்ததால் பல்லாவரமே இப்பாறையின் தலைச் சிறப்பகமாகிவிட்டது.

பல்லாவரம் தவிரத் தமிழகத்தின் ஏனைய பகுதிகளிலும் இப் பாறை அமைந்துள்ளது.

1. மேற்குத் தொடர்ச்சி மலையும் கிழக்குத் தொடர்ச்சி மலையும் ஒன்று சேர்ந்து உருவாக்கும் நீலகிரிப் பீடபூமி.

2. சேலம்—மேலகிரி மலைப்பகுதிகள்.

3. கோயம்புத்தூரிலுள்ள திருப்பூர்.

4. சவ்வாது மலை.

5. மேலைச் சேர்வராய மலைப்பகுதி. இடைப்பட்ட வகையைச் சார்ந்த சார்னகைட்டு 16 கல் தொலைவு கிழக்கு மேற்காகப் பரந்தது. கார்டைட் கனிமம் இல்லாத பாறை.

6. தென் ஆர்க்காடு, வட ஆர்க்காடு, செங்கல்பட்டு மாவட் டங்களில் ஆங்காங்கே உள்ள பகுதிகள்.

7. மற்றும் பழனிமலை, மதுரை, திருநெல்வேலியிலுள்ள பல இடங்கள்.

ஆகிய இடங்களில் சார்னகைட்டு மிகுதியாகக் காணப்படு கின்றது.

வரலாற்றின் அடுத்த கட்டத்தில் ஆர்க்கேயன் பாறைகளி னூடே கிரானிடிக்கு நீர்மம் ஊடுருவத் தொடங்கியது, குளோசு பட்டு கிரானைட்டு இத்தகைய ஊடுருவல் பாறைகளில் ஒன்ருகும். மைசூரிலுள்ள குளோசுபட்டு என்ற இடத்தில் ஒரு வகையான கிரானைட்டு கிடைத்தால் குளோசுபட்டுக் கிரானைட்டு என்று இந்தியப் புவியியலில் பெயர் பெற்றுவிட்டது. ஆகையால்

அவ்விடமே தலைச் சிறப்புற்று அதன் பெயரே அப் பாறைக்கும் ஆகிவிட்டது, அஃதன்றி அதனையே ஆர்க்காடு அல்லது திருத்தணி கிரானைட்டு என்று அழைத்திருக்கலாம். இப் பாறை ஊடுருவும் போது நிலவியக்க அசைவுகளெல்லாம் தணிந்திருந்தபடியால் இப்பாறைகளில் கனிம இணையமைப்புத் தோன்றவில்லை. இன வூடுருவல் ஒய்ந்த காலத்து முரண்பரல் தன்மையுடைய (Porphzvitic) பாறைகளும், பெல்சைட்டுப் பாறைகளும் சிறு சிறு முழைகளாகக் கிளர்ந்தன. இத்துடன் ஆர்க்கேயன் என்ற உயிரிலி ஊழி முடிவுற்றது.

அதற்குப் பின் நீண்டகால அமைதி ஏற்பட்டது. அமைதியான காலத்தின்போது நில அரிப்பு விரைவாக நிகழ்ந்தது. அதனால் படிகத் தன்மையுடைய தொன்மை இணை சு, தகட்டுப் பாறைகளின் பெரும்பகுதி அரித்தழிக்கப்பட்டுக் கடலில் மூழ்கிப் படிவுகளைப் பெற்றுப் படிவு இடைவெளியுடன் அமைந்துவிட்டது. இப்படிவு இடைவெளியே எப் ஆர்க்கேயன் படிவு இடைவெளி என அழைக்கப்படுகிறது,

ஆர்க்கேயன் ஊழி என்ற உயிரிலி ஊழியைத் தொடர்ந்து வந்த பேலியோஸோயிக் என்ற தொல்லுயிர் ஊழியின்போது, தமிழ் நாட்டில் சுண்ணும்புப் பாறை, இடோலமைட்டு, குறுகிய படுகையை உடைய களிப்பாறை ஆகியவை அரிக்கப்பெற்ற விளிம்புகளை உடைய தார்வாரியன் பாறைகளின் மீது படிவுற்றன. இவையே இந்தியப் புவியியலில் கடப்பைப் பாறை இனம் என அழைக்கப்படுகிறது. இப்பாறைகளை ஆயும்போது தார்வார் பாறைகளின் தொன்மை நில அமைப்புகளான மலை, பள்ளத்தாக்கு ஆகிய எல்லாம் சமதளத்தை அடையும் வரை அரிக்கப்பட்டுள்ள தாகத் தெரியவருகிறது. இதிலிருந்து தமிழ் நாட்டை உள்ளடக்கிய தீபகற்ப இந்தியா அக்காலத்திலே உறுதித் தன்மையைப் பெற்று விட்டது எனக் கொள்ளலாம். தொடர்ந்தாற்போல் ஏற்பட்ட எந்த நில அசைவும் இப்பகுதியை உருக்குலைக்க இயலவில்லை. இஃதொன்றே தட்டையான ஆழமற்ற குறைந்த நில உயரச் சாய்மானமுள்ள பள்ளத்தாக்குகளின் தோற்றத்தை விளக்க இயலும்.

வாடியா என்பவர் பக்க அழுத்தமும் மலைத்தோற்ற இயக்கமும் இப்பகுதிகளைத் தாக்கவில்லை என்றும் மேலும் கீழும் உயர்த்தப் பட்டோ தாழ்த்தப்பட்டோ ஏற்படும் மாற்றங்களினல் அல்லது ஆரை வெடிப்பு, ஆரைப் பிளவு ஆகியவைகளினல் இப் பகுதியில் புவி அமைப்பு மாற்றங்கள் நிகழ்ந்துள்ளன என்றும் பெரும்பாலான புவியியல் வல்லுனர்கள் கருதுவதாகவும் குறிப்பிட்டுள்ளார்.

தொல்லுயிர் ஊழியின் முற்பகுதியில் கடப்பை விந்தியன் படிவுகள் தோன்றின. இதுவே புராணக் கோவை என்பதாம். தீபகற்ப இந்தியாவின் மற்றப் பகுதிகளில் விந்தியன் பாறைகள் இருந்தாலும் தமிழ் நாட்டில் இப் பாறைகள் இல்லை. கடப்பை இனத்தைச் சார்ந்த குவார்ட்சைட்டு செங்கல்பட்டு மாவட்டத்தில் கிடைக்கிறது. கடப்பைக் காலத்தில் எரிமலை இயக்கம் இருந்ததால், தமிழ் நாட்டின் எல்லாப் பகுதிகளிலும் காணக்கிடைக்கும் உப்புமூல முழைகள் கடப்பை இனத்தைச் சார்ந்தனவாகக் கருதப்படுகிறது.

தமிழ் நாட்டில் இம்முழைகள் திருச்சிராப்பள்ளி மாவட்டத்தின் வட பகுதியிலும், சேலம் தென் ஆர்க்காடு மாவட்டத்திலும் காணப் படுகின்றன. திருநெல்வேலி மாவட்டத்தில் ஒரோவழியே காணக் கிடைக்கின்றன. கோயம்புத்தூர் மாவட்டத்தில் ஒரு சில இடங்களில் காணப்படும் முழைகள் காபுரோபிக்கு ஆகவும், இடோலரைட்டு ஆகவும் உள்ளன. நீலகிரி மாவட்டத்தில் உள்ள முழைகள் உப்பு மூலத் தன்மையதாயும் ஒன்றிற்கு ஒன்று மிகுதியான வேறுபாட்டினை உடைய கனிமக் கட்டுக் கோப்பையும் (Texture) கொண்டுள்ளன. வட ஆர்க்காடு மாவட்டத்தில்தான் இம்முழைகள் பரவிச் சிதறிக் கிடக்கின்றன. ஆனால் அண்மையிலுள்ள செங்கல்பட்டு மாவட்டத்தில் அரிதாக உள்ளன.

கடப்பைப்பாறைகளுக்கு அடுத்தபடி நன்னீர்ப்படிவுகளை மிகுதியும் கொண்ட மணற்பாறைகளும், களிப்பாறைகளும் உண்டாயின. இதனையே கோண்டுவானு அமைப்பு எனக் குறிக்கின்றனர். கடப்பைப் பாறைத் தோற்றத்திற்குப் பின்னும் கோண்டுவானுப் பாறைகளின் தோற்றத்திற்கு முன்னும் உள்ள நீண்டகால இடைவெளியில் எவ்விதப் புவியியல் மாற்றங்களும் நடைபெறவில்லை. எனவே கேம்பிரியன், ஆர்டோவிசியன், சைலூரியன், இடிவோனியன் கீழ்க்கார் பானிபரசு ஆகிய இவ்விடைக் காலங்களில் தோன்றிய திராவிட ஊழிக்காலப் பாறைகள் தமிழ் நாட்டில் இல்லை. ஆகையால் தமிழ்நாட்டுப் பாறை அடுக்கியல் வரலாற்றில் நீண்ட ஓர் இடைவெளி உள்ளது. இதனால் வயதில் மூத்த தொன்மைப் பாறைகளுக்கும் பின்னர் தோன்றிய புதிய கோண்டுவானு பாறைகளுக்கும் இடையே உள்ள தொடர்பினைத் தெளிவாக அறிய முடியாது, இவற்றிற்கிடையே படிவு இடைவெளி உள்ளது.

இந்தியா, ஆஸ்திரேலியா, தென் அமெரிக்கா, அண்டார்டிகா, மடகாசுகர் ஆகிய தற்காலக் கண்டங்கள் சேர்ந்த அக்கால நிலப் பரப்பே கோண்டுவானு நிலமென்பர். அக்காலத்தில் பனிபடர் பருவநிலை இருந்ததால் தாவரப் பொருள்களை உள்ளடக்கிய ஆற்றுப் படிவுகளும் ஏரிப்படிவுகளும் உண்டாயின. பின்னர் அவற்

றில் அடங்கிய தாவரப் பொருள்கள் இறுகிப் படிந்து நிலக்கரியாக மாறின. இந்நிலக்கரிப் படிவுகள் பெரும்பாலும் வடநாட்டிலே உள்ளன. உலக முழுமையும் உள்ள இப் படிவமைப்புகள் ஒத்த தாவர விலங்கினத் தொல்லுயிரெச்சங்களைக் கொண்டுள்ளன. இத் தொல்லுயிரெச்சங்களையும் பாறைகளின் உள்ளமைப்புகளைக் கொண்டும் அடித்தளக் கோண்டுவானு என்றும் மேல்தளக் கோண்டுவானு என்றும் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன.

தமிழ் நாட்டில் மேல் கோண்டுவானுப் படிவமைப்புகளே ஒரு சில இடங்களில் காணப்படுகின்றன. இவ்வமைப்புக்கூட அடி, மேல் படிநிலை (Stage) என இருவகையாகிறது. அடியிலுள்ளது திருப்பெரும்பூதூர் படிநிலை என்றும், மேலே உள்ளது சத்தியவேடு படிநிலை என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. செங்கல்பட்டு மாவட்டத்தில் காணப்படும் திருப்பெரும்பூதூர் படிநிலை வெள்ளைக் களிப் பாறைகளுடன் மேல்கோண்டுவானுவின் தலைச்சிறப்புடைய தாவர இனத் தொல்லுயிரெச்சங்களைக் கொண்டுள்ளது. சத்திய வேடு படிநிலை பருக்கையான கூழாங்கற்பாறைகளுடன் இடை இடையே மணற்பாறைகளும் பருமணற் பாறைகளும் உடைய அடுக்குகளால் விரவியுள்ளது. இப்பாறைகளில் ஒரு சில தொல்லுயி ரெச்சங்களே காணப்படுகின்றன. திருச்சிராப்பள்ளி மாவட்டத்தி லுள்ள ஊட்டத்தூருக்கு அண்மையிலுள்ள குறுநிலப் பகுதியில் கோண்டுவானு, ஆர்க்கேயன் பாறைக்கு மேலே நேரடியாக அமைந்துள்ளது. புருசு—பூட்டி என்பவர் திருப்பெரும்பூதூர் படுகையை ஒத்த இரு களிப்பாறைகளின் தோற்ற முகப்புகளை (Exposure) இராமநாதபுர மாவட்டத்திலுள்ள சிவகங்கைக்கு அண் மையில் கண்டுள்ளார். கோண்டுவானுப் பாறைகள் ஒரு குறிப் பிட்ட ஓர் இனத்திற்குள் அடங்கினாலும் அவற்றின் பரப்பும் பரு மனும் கால இடைவெளியில் (System) பரந்துபட்டமையால் அவற்றைத் தனிப்பெருங் கோவையாகப் பகுக்க முற்றிலும் தகுதி வாய்ந்தன. அவை மேல் கார்பானிபரசுக் காலத்திலிருந்து சுராசிக்கு அல்லது மையக்கிரிடேசியசுக் காலம் வரை படர்ந் துள்ளது.

கோண்டுவானு இனத்தின் முடிவுக்காலத்தின்போது அஃதா வது சுராசிக்குக் காலத்தொடக்கத்தின்போது பெருங்கடல் ஐரோப் பிய ஆசிய நிலப்பரப்புக்குள் புகுந்து பரவத் தொடங்கின. வெசி னர் என்பவர் தம்முடைய கற்பிதக் கொள்கையின்படி இக்காலத் திலேதான் கோண்டுவானு நிலத்தின் தமிழகம் அடங்கிய தென் பகுதி குறுகிப் பல கண்டங்களாகப் பிரிந்தது என்று கூறுகிறார் தெற்கு ஐரோப்பாவில் கிழக்கு மேற்காக நீண்டும், பிரிட்டனை, நோக்கி வடக்கே பரந்தும் பெருங்கடல்களினின்றும். வேறுபட்ட

அக்கால ஆழமற்ற கடலே இடைதிசு என்றழைக்கப்படுகிறது. கண்டங்களின் பெரும்பகுதியான நிலப்பரப்பு இப்பொழுதுள்ள நிலையை எட்டுவதற்கு முன் கடலினடியிலேதான் மூழ்கியிருந்தன. ஆனால் இத்தகைய எந்தவித இயக்கமும் தீபகற்ப இந்தியாவில் நிகழவில்லை.

உலக முழுவதும் பரந்து காணப்படும் செனமோனியன் கடல் கோலோச்சத்தால் சுராசிக்கு கிரிடேசியசு காலநிலை வரையறுக்கப்படுகிறது. செனமோனியன் கடல்கோலோச்சத்தின் போதும் தமிழ்நாடு முழுமையும் கடலினுள் மூழ்கிவிடவில்லை. பாண்டிச்சேரியிலிருந்து காவேரி ஆற்றுக்கு இடைப்பட்ட ஒரு சிறு பகுதியே கடல்கோள்பட்டது. சோழமண்டலக் கடற்கரையிலிருந்து ஏறத்தாழ 60 கல்தொலைவே கடல்கோள்பட்டதென அறிஞர்கள் எண்ணுகின்றனர். எனவே அக்காலக் கடற்கரை தற்போதுள்ள திருச்சிராப்பள்ளி—பெரம்பலூர்ச் சாலைக்குக் கிழக்காகவும், வடக்கே தென் ஆர்க்காடு மாவட்டத்திலுள்ள வாணலூர் வரையிலும் பரவியிருந்தது. இக் கடல்கோலோச்சமே கிரிட்டேசியசுக் காலத்திய கடற்படுகைகளைத் தோற்றுவித்தன.

திருச்சிராப்பள்ளிக்கு அண்மையில் கிரிடேசியசுக் காலத்திய பாறைத் தோற்ற முகப்புகள் காணப்படுகின்றன. பாறை உள்ளமைப்பைக் கொண்டும், தொல்லுயிரெச்சங்களைக் கொண்டும் இவை நான்கு படிநிலைகளாகப் பகுக்கப்பட்டுள்ளன. முதலாவதான ஊட்டத்தூர் படிநிலை மென்மையான குறுமணற் பாறைகளையும், சுண்ணும்புக் களிப் பாறைகளையும், மணற் களிமண்ணையும், இரும்பு கலந்த பாசுபாட்டிக்கு சுண்ணும்புக் கல்லுருண்டைகளையும் கொண்டமைந்துள்ளது. அடுத்துள்ள திருச்சிராப்பள்ளிப் படிநிலை பருமணற்பாறை மணல், களிமண், கிளிஞ்சல் சுண்ணும்புப் பாறை ஆகியவற்ருல் ஆகியுள்ளது. இப் படிநிலையிலுள்ள சிப்பிகள் பொதிந்த கடினமான எஃகு வண்ணச் சுண்ணும்புப் பாறை கருடமங்கலத்திற்கு அண்மையில் மிகுதியாகக் கிடைக்கிறது. இதுவே திருச்சிராப்பள்ளிச் சலவைக்கல் என வணிகச் சிறப்புப் பெயர் பெற்றுள்ளது. கட்டட வேலைப்பாட்டிற்கும் இப்பாறை பெரிதும் வேண்டற்படுகின்றது. மூன்ருவதான அரியலூர்ப் படிநிலை மணற்படுகைகளையும் களிமண்ணையும் அதற்கு மேல் சுண்ணும்புக் கல்லுருண்டைகளுடன் தொல்லுயிரெச்சங்களைக் கொண்ட படுகையும் உடையது. நான்காவது நினியூர் படிநிலை வெண்மணற் சுண்ணும்புப் பாறைகளாலும், மணற்பாறைகளாலும் ஆகியுள்ளது. கிரிடேசியசுக் காலத்திய இப்படுகைகள் பாண்டிச்சேரி, விருத்தாசலம் ஆகிய இடங்களிலும் தோற்ற முகப்புகளை உடையன.

கிரிடேசியசுக் கால முடிவிலும் கியோசின் காலத் தொடக்கத்திற்கும் இடைப்பட்ட மூன்றும் ஊழியான தெர்சரி ஊழித் தொடக்கத்தின் போதும் ஒரு கடல் கோலோச்சம் நிகழ்ந்தது தற்காலப் புவிப் பொருளியக்கவியல் ஆய்விஞல் காவேரிக்கும், வெள்ளாறுக்கும் இடைப்பட்ட பகுதியை வெகுகாலமாகக் கடல் கொண்டிருந்தது என அறிய இயலுகிறது. பின்னர் மையத் தெர்சரி ஊழி வரை மிக மெதுவாகவே கடல்கோல் சுருக்கம் நிகழ்ந்தது. இந்த இடைக்காலத்திலே படிந்த கியோசின் காலத்தியப் படிவமைப்புகளிலேதான் எண்ணெ எடுக்கும் முயற்சி நடைபெறுகிறது. தீபகற்ப இந்தியாவின் ஏனைய பகுதிகளில் நிகழ்ந்த மையோசின் காலத்து எரிமலேப் பிதுக்கமோ அன்றி அக்குழம்பின் பரவலோ தமிழ் நாட்டைத் தாக்கவில்லே.

பாண்டிச்சேரியில் காணப்படும் கியோசின் படிவுகள் கிரிடேசியசுப் பாறைகளுடன் ஒன்றிக்கிடக்கின்றன. மையோசின் பிளியோசின் படிவமைப்புகள் தஞ்சாவூர் காரைக்கால் கடற்கரை ஓரங்களில் காணப்படுகின்றன. புவியியல் சிறப்பமைந்த கடலூர் மணற்பாறைகளும், காஞ்சிவரம் பெருமணலும் மேல்மையோசின் அல்லது பிளியோசின் காலத்தைச் சார்ந்தனவாகும்.

கிழக்கு நோக்கிய மையோசின் பிளியோசின் காலத்திய கடல் கோல்ச்சுருக்கத்தின்போது கடலினின்றும் விடுபட்ட ஆழமற்ற பள்ளங்களில் நீர் நிறைந்து காயல்களும், உப்பங்கழிகளும் உருவாயின. பிறகு இவற்றில் அண்மையிலுள்ள சேலம், திருச்சிராப்பள்ளி, தென் ஆற்காடு பகுதிகளிலிருந்து வந்து சேர்ந்த மணல், களிமண், தாவரப் பொருள்கள் படிந்தன. அடுத்தாற்போல் ஏற்பட்ட சிறுநில அசைவுகளாலும், நில உயர்ச்சியாலும் இப்படிவுகள் உயர்த்தப்பட்டு மணற்பாறைகளாகவும், களிமண், பழுப்பு நிலக்கரிப் படுகைகளாகவும் அமைந்தன. மணல், களிமண்ணுடன் படிந்த காட்டுத் தாவரப் பொருள்கள் இறுகிப் பின்னர் பழுப்பு நிலக்கரிப் படுகைகளாக மாறின. நெய்வேலியில் கடலூர் மணற்பாறையுடன் கிடைக்கும் பழுப்பு நிலக்கரியும் இவ்விதமே தோன்றியுள்ளது. பாகூரிலுள்ள பழுப்பு நிலக்கரியும், பாண்டிச்சேரிப் பகுதியிலுள்ள பழுப்பு நிலக்கரியும் இவ்வகையில் அடங்கும்.

நான்காவது ஊழியான குவார்டர்னரி ஊழியின்போதே பெருங்கடல்களும் கண்டங்களும் தற்போதுள்ள எல்லேக்குட்பட்டன. கடற்கரைப் பகுதிகள் உயர்த்தப்பட்டு மணற்பாங்காயின. தமிழகத்தின் தென்கிழக்கே உள்ள இராமனுதபுரம் திருநெல்வேலிக் கடற்கரைகள் பிற்காலத்தில் காற்றடித்துக் குவித்த மணல்மேடுகளேப் பெற்றன. தேரி என்றழைக்கப்படும் செம்மணல் படிவுகள்

இப்பகுதியில்தான் காணப்படுகிறது. மொத்தத்தில் இவையெல்லாம் காற்ருல் உண்டான படிவுகளாகக் கருதப்படுகின்றது.

காவேரி போன்ற ஆற்றுக் கழிமுகங்களில் படிந்துள்ள வண்டல் மண் அண்மைக் காலத்தில் உண்டானதாகும். இறுதியாக உண்டாகியுள்ள கிலாட்டரைட்டு என்னும் அயப் பொருளின் தோற்றத்தைக் குறிப்பிட்டவுடன் தமிழ் நாட்டின் புவியியல் வரலாற்று ஏடு முற்றுப் பெறுகிறது. இலாட்டரைட்டு என்பது நீர் சேர்ந்த அய அலுமினியக் கூட்டுப் பொருளாகும். அத்துடன் மாங்கனீசு, இடிட்டோனியம் வனடியம், சிர்கோனியம் போன்ற தனிமங்களையும் சிறிதளவு கொண்டிருக்கும் நுண்துளைத் தன்மையுடன் பலவிடங்களிலும் வேதியியல் அரிப்பால் விழுந்த குழிகளை உடையதாகி, அதன் வேதியியலமைப்புக்கு ஏற்றபடி சிவப்பு, மஞ்சள், பழுப்பு சாம்பல் நிற வண்ணங்களில் காணப்படும். தூய தன்மைத்தாய் இருக்கும்போது அது மிகவும் மென்மையாக இருக்கும். ஆனல் நன்ருகக் காய்ந்தபின், அதிலுள்ள நீர் வெளியேற மிகவும் கடினத்தன்மை உடையதாய் மாறிவிடுகிறது. இலாட்டரைட்டில் அலுமினிய ஆக்சைடு மிகுதியான அளவில் இருந்தால் பாக்சைட்டு என்று அழைக்கப்படுகிறது. இதுவே அலுமினியத்தின் கனிப்பொருளாகும். சேர்வராயன், நீலகிரி பழனி மலைகளில் காணப்படும் பாக்சைட்டு இதனையே சாரும்.

கதிரியக்க முறைகளால் புவிதோன்றி ஏறத்தாழ 450 கோடி ஆண்டுகளுக்கு மேலாகின்றன என்று அறியப்படுகிறது. அக்காலத்தின் பெரும்பகுதியை உயிரிலி ஊழியே மிகுதியும் கவ்வியிருந்தது. எஞ்சிய 880 கோடி ஆண்டுகளுக்கு முன்னர்தான் தொல்லுயிர் ஊழி தொடங்கியது. வரலாற்றுக் காலமும் ஒளி பெற்றது. வந்த மனிதனே ஒரு சில ஆயிரக்கணக்கான ஆண்டுகளுக்கு முன்புதான் தோன்றியுள்ளான். மனிதன் தோற்றத்திற்கும் முற்பட்ட இந்த நீண்ட காலத்தின் வரலாற்றினையே இப்பொழுது நாம் அறிந்தோம்.

3. கனிமப்படிவுகள் தோன்றும் விதம்

உலகத்திலுள்ள ஒரு சில பகுதிகளில் மட்டுமே கனிப்பொருட் படிவுகள் காணப்படுகின்றன. ஏனைய பகுதிகள் பயனற்ற பாறைகளாகக் காட்சியளிக்கின்றன. தாமோதர நதிப் பள்ளத்தாக்கில் உயர்ந்த தரமுடைய நிலக்கரி நிறையக் கிடைக்கிறது. நமது தமிழ் நாட்டில் அதற்கிணையான நிலக்கரி கிடைக்கவில்லை. தென் ஆப்பிரிக்காவிலுள்ள கிம்பர்லியில் வைரம் மிகுதியாகக் கிடைக்கிறது. கோலாரில் பொற்கொடிகள் செறிந்துள்ளன. மலேயாவில் வெள்ளீயம் கிடைக்கின்றது. குவைத் நாட்டில் பெட்ரோலியம் மிகுதியாக உள்ளது. ஏன் இவ்வாறு ஒரு சில இடங்களில் மட்டும் கனிம வளம் பெருகியும் வேறுசில இடங்களில் அருகியும் காணப்படுகின்றது என்பது இன்னமும் கேள்விக் குறியாகவே உள்ளது. எனினும் உலகில் உள்ள எல்லாக் கனிமப்படிவுகளின் தன்மையையும் அவற்றின் வயதையும் ஒப்பிட்டுப் பார்க்குங்கால், பெரும்பாலான ஒத்த தன்மை கொண்ட கனிமப்படிவுகள் கிட்டத்தட்ட ஒரே காலத்தில் உண்டானவையாகத் தெரியவருகின்றது. இதனை ஓர் எடுத்துக் காட்டின் மூலம் விளக்கலாம். முப்பது கோடி ஆண்டுகளுக்கு முந்திய கார்பானிபரசு (Carboniferous) என்னும் காலத்தில் நிலக்கரி உலகின் பலபாகங்களிலும் படிந்து உருவானதாகக் கருதப்படுகிறது. அந்தக் கார்பானிபரசுக் காலத்தில்தான் மிகப் பெரிய மரங்களையுடைய காடுகள் தோன்றத்தக்க சூழ்நிலை உருவாயிற்று என்றறியப்படுகிறது. அக்காலத்தின் முடிவில் ஏற்பட்ட மலைத்தோற்ற இயக்கமே அக் காடுகளைப் புதையுறச்செய்து நிலக்கரியாக மாற்றியது எனவும் எண்ணப்படுகிறது. ஏறத்தாழ எண்பது கோடி ஆண்டுகளுக்கு முந்தைய ஆர்க்கேயன் காலத்தின் இறுதியில் தோன்றிய அரவல்லி மலைத் தோற்ற இயக்கத்தால் இராசஸ்தானிலுள்ள ஈய துத்த உலோகக் கனிமங்களும், தாமிர உலோகக் கனிமங்களும் தோன்றியுள்ளன எனவும் கருதப்படுகின்றன. எப்படியிருப்பினும் கனிமப்படிவுகள் தோன்றப் பல கோடி ஆண்டுகள் தேவைப்பட்டன என்பதும், அந்த நீண்டகால இடைவெளியில்

வேதியியல் பொருள்களின் சேர்க்கையும் இயக்கமும் ஒத்துவரத் தக்க சூழ்நிலை உருவாகிக் கனிமப்படிவுகள் உண்டாயின என்பதும் பின்னர் அவை மலைத்தோற்ற இயக்கம், இயற்கையரிப்பு, ஆகிய வற்றால் மாறுபட்டும் ஒதுக்கப்பட்டும் ஒருக்குவிந்தன என்பதும் அறியப்படுகின்றன.

கனிமங்கள் உருவாகத்தக்க வெப்ப அழுத்தச் சூழ்நிலைகளுடன் தேவையான வேதியியல் தனிமங்களும் (Elements) அவ்விடத்து நிறைந்திருக்க வேண்டும். மற்றும் இக் கனிமங்கள் மிகவும் மெது வாகவே வளர்ச்சியுறுகின்றன. அவை பெரிய கனிமப்படிவுகள் என்று கூறுமளவிற்கு ஒருக் குவிய எத்தனையோ ஆயிரக்கணக்கான அல்லது கோடிக்கணக்கான ஆண்டுகள் தேவைப்படுகின்றன. இவற்றையெல்லாம் தோற்றுவிக்கும் இயக்கிகள் எல்லா இடத்தி லும் ஒன்றுபோல இயங்குவதில்லை. எனவே கனிமப்படிவுகள் உண் டாகப் போதுமான கால அளவும், தக்க சூழ்நிலைகளும் அமைவுற வேண்டும்.

கிடைக்கும் விதம் :

கனிமங்கள் புவியின் புறப்பகுதியில் உள்ள கிரானைட்டு, பேசால்ட்டு, சுண்ணும்புப்பாறை, சிஸ்டு, நைசு போன்ற எல்லாப் பாறைகளிலும் காணப்படுகின்றன. சிற்சில சமயங்களில் அவை ஒருக்குவிந்து பாறைகளிடையே கனிமக்கொடிகளாக ஓடியும், (Veins) ஆங்காங்கே சிறுசிறு துண்டுகளாகவும், (Disseminated) திண்டுகளாகவும், (Pockets) சிறிய பெரிய வில்லைகளாகவும், (Lenses) தூண்களாகவும், (Pillars) இடைக்குறை நிரப்பிகளாகவும் (Cavity fillings) படுகைகளாகவும் (Beds) அடுக்குகளாகவும் (Layers) காட்சி யளிக்கின்றன. பொன், கிராபைட்டு, மைக்கா, நிலக்கரி போன்றவை இவ்வாறே பாறைகளிடையே படிவுக ளாகக் காணப்படுகின்றன.

வெப்பம், அழுத்தம், கரைதிறன் :

கனிமங்கள் பொதுவாகப் பாறைக் குழம்பிலிருந்தும் (Magma) படிவுப்பாறைத் தோற்ற இயக்கத்தாலும், உருமாற்ற இயக்கத்தா லும் (Metamorphism) உண்டாகின்றன. அவை வெப்பத்தாலும், அழுத்தத்தாலும் மிகுதியும் பாதிக்கப்பட்டுத் திட, திரவ, வாயு நிலை களுக்கு எளிதில் மாறுகின்றன. இதனால் வெவ்வேறு வகையான கனிமங்கள் வெவ்வேறு வகையான சூழ்நிலைகளில் உருவாகின்றன. பாறைக் குழம்பைத் தாக்கும் வெப்பமும் அழுத்தமும் குறைந்தால் கனிமங்களின் கரைதிறன் குறைந்து அவை வீழ்படிவாகின்றன.

இச் சூழ்நிலையில் வெப்பம் குறைவுறும்போது, வெப்பத்தை வெளியிடவல்ல கனிமங்கள் (Exothermic minerals) முதலில் படிகங்களாகின்றன. இதுபோலவே அழுத்தம் குறைவுறும் போதும் குறைந்த அடர்த்தியுள்ள கனிமங்கள் முதலில் படிகின்றன. இச் சூழ்நிலைக்கு நேர்எதிராக, வெப்பம் அதிகமாகும்போது வெப்பத்தைக் கவரும் தன்மையுடைய கனிமங்களும் (Endothermic minerals); அழுத்தம் மிகுதிப்படும்போது அடர்த்திமிக்க கனிமங்களும் உருவாகின்றன. பாறைக்குழம்பு அல்லது திரவத்தின் கரைக்கும் தன்மையைப் பொருத்தும், கனிமங்கள் அத்திரவத்தில் கரையும் தன்மை, கனிமங்களின் செறிவு, சூழ்ந்துள்ள பாறைகளின் தன்மை ஆகிய பண்புகளைப் பொருத்தும் கனிமங்கள் தோன்றுகின்றன.

பாறைகளும் கனிமப்படிவுகளும் :

பாறைக்குழம்பு, நீர், வாயு, நீராவி மற்றும் உயிரின மூலங்கள் (Organic elements) கொண்டுள்ள பாறைகள் ஆகியவையே கனிமங்களை உருவாக்குகின்றன. கனிமப்படிவுகளின் தோற்றத்தில், சூழ்ந்துள்ள பாறைகள் பெரிதும் பங்கு வகிக்கின்றன. சூழ்ந்துள்ள பாறைகளின் கனிமப்படிவின் முழுமுதற் பாறையாகவும் இருக்கலாம் அன்றி தொடர்பின்றித் தனித்தன்மை வாய்ந்தவையாகவும் இருக்கலாம். கனிமங்கள் தம்மைச் சூழ்ந்துள்ள பாறைகளுடன் ஒன்றி ஒரே காலத்தில் உடன் தோன்றியிருந்தால் ''ஒத்தகாலக் கனிமப்படிவு'' (Syngenetic) என்றும் முதலில் பாறைகள் தோன்றிய பின் கனிமங்கள் உருவாகினல் ''பின் தோன்றிய கனிமப் படிவு'' (Epigenetic) என்றும் கூறப்படுகின்றன.

பாறைக்குழம்புப் படிவுகள் :

பாறைக்குழம்பு வெவ்வேறு வகையான சூழ்நிலைகளில் குளிரும்போது பலவகையான கனிமங்களும் படிகங்களாகின்றன. அடர்த்தி மிகுந்த கனிமங்களான மாக்னடைட்டு, குரோமைட்டு, இல்மனைட்டு, அபடைட்டு போன்ற கனிமங்கள் முதலில் படிகங்களாகிப் பாறைக்குழம்பின் அடிப்பகுதியில் அமைய, இலித்தியம், தங்ஸ்டன், பெரிலியம் போன்ற அடர்த்தி குறைந்த தனிமங்கள் சேர்ந்த பகுதி அதற்கு மேலே சென்று தங்குகிறது. இவ்வாறு பிரிந்து படியும் கனிமங்கள் அரிதாகவே பெரிய படிவுகளைத் தோற்றுவிக்கின்றன. பெரும்பாலும் அவை சிறுசிறு துண்டங்களாகவே ஆங்காங்கு அமைந்து கிடக்கின்றன.

இரும்பு, நிக்கல், குரோமியம், தைட்டானியம், பிளாட்டினம், தாமிரம் போன்றவற்றின் ஆக்சைடு, சல்பைடு ஆகியவற்றின்

கனிமங்கள் பாறைக்குழம்பிலிருந்து பிரிந்து, திரண்டு, முதன் முதலில் படிகின்றன. இவை பெரும்பாலும் சூழ்ந்துள்ள பாறைகளுடன் டஉன் தோன்றியவையாகும். இவை பாறைக்குழம்பிலிருந்து உருவானபடியால் தழற்பாறைக் கனிமப் படிவு வகையைச் சாரும். பாறைக் குழம்பின் பலவேறு குளிர்ச்சிப் பருவங்களிலும் பல்வேறு வழிகளில் இவை உண்டாகலாம் என அறியப்படுகின்றது.

பாறைக்குழம்பிலிருந்து கனிமங்கள் தோன்றும்போது முதன் முதலில் சிறுசிறு படிகங்களாக வெளிவருகின்றன. இவ்வாறு உண்டாகும் சிறு கனிமங்கள் ஒன்று சேர இயலாதபடி பாறைக் குழம்பு குளிர்ந்து விட்டாலோ அல்லது அக் குளிர்ச்சியினுலோ அன்றி வேறு காரணத்தினுலோ அக் குழம்பு இறுகிவிட்டாலோ அச் சிறு கனிமங்கள் ஆங்காங்கே தோன்றிய விடத்தே அமைந்து சிதறிக் காணப்படும். பொதுவாக மிகுந்த ஆழத்திலிருக்கும் பாறைக்குழம்புகளிடையே இத்தகைய சிதறிய படிவுகள் உருவாகின்றன. தென்னிந்தியாவில் காணப்படும் குரோமைட்டு இல்மனேட்டு, மாக்னடைட்டுகளும் மற்றும் தென்னுப்பிரிக்காவில் காணப்படும் வைரக்கம்பங்களையும் இதற்கு எடுத்துக்காட்டாகக் கூறலாம். சிலவிடங்களில் முதலில் பிரியும் கனிமங்கள் ஒன்று சேர்ந்து பெரிய படிவினைத் தோற்றுவிக்கும். இப்படிவுகளுக்குப் பாறைக் குழம்பின் கனிமத்திரட்சி (Magmabic Segregation) என்பது பெயராகும்.

பாறைக்குழம்பின் குளிர்ச்சி வரலாற்றின் இறுதியில் தோன்றும் படிவே, பாறைக்குழம்பின் இறுதிக் கனிமப்படிவு (Late magmatic deposits) என அழைக்கப்படுகிறது. இப்படிவுகள் பெரும்பாலும் மூலத்தன்மையுடைய பாறைகளுடன் சேர்ந்து காணப்படுகின்றன. இப் படிவுகள் அம்மூலப் பாறைகளிடையே புகுந்து, வேதியியல் இயைபு கொண்டு, அவற்றை உருமாற்றமடையச் செய்ய வல்லன. இப்படிவுகள் தழற்பாறையின் திரட்சிக் கனிமப் படிவு (Magmabic Segregation), ஊடுரு கனிமப்படிவு (Magmabic imjection), கலவாத்திரட்சிப்படிவு (Immisible segregation), கலவா ஊடுரு படிவு (Immisible injection) என நால் வகையாகப் பகுக்கப்படுகின்றன.

மூலத்தன்மையுள்ள பாறைக் குழம்பில் 7.7% வரை நிக்கல், அயம், தாமிரம் போன்ற உலோகங்களின் சல்பைடுகள் கரைந்துள்ளமையால், அது குளிரும்போது சல்பைடுகரைசல் கலவாது தனித்து நிற்க முயலும். எனவே அதன் ஒரு பகுதி பிரிந்து திரண்டு சல்பைடு கனிமப்படிவு உருவாகிறது. இவ்வாறு படிவமாகும் சல்பைடுகள் சிலிக்கேட்டுகள் படிகங்களான பின் தோன்று

வதால் அவை சிலிக்கேட்டுகளைத் துளைத்துக் கொண்டும், சிதைத்துக் கொண்டும், சிலிக்கேட்டுகளைச் சுற்றிலும் உருவாகின்றன. பிர்கோடைட்டு, சால்கோபைரைட்டு, பெண்ட்லாண்டைட்டு போன்ற கனிமங்கள் தழற்பாறைகளில் இவ்வாறே தோன்றுகின்றன. சில சமயங்களில் இவை பிளாட்டினம், வெள்ளி, பொன் போன்ற மற்ற உலோகங்களுடனும் சேர்ந்து காணப்படுகின்றன.

சல்பைடு நிறைந்த பாறைக் குழம்பு குளிருமுன் மலைத்தோற்ற இயக்கத்தாலும் (Orozenic movements) நிலவியக்க அசைவுகளாலும் தாக்கப்பட்ட அக்குழம்பு குறைந்த அழுத்தமுள்ள இடங்களுக்கும் பிதுக்கப்படுகிறது. இதனால் உண்டாகும் சல்பைடு கலவா—ஊடுருவல் கனிமப்படிவைச் சார்ந்ததாகிறது. வட அமெரிக்காவின் சுதுபரி (Sudbery) யிலுள்ள நிக்கல் உலோகக் கனிமம் இவ்வாறே உருவாகியுள்ளது.

பெக்மடைட்டு படிவுகள்:

குளிர்ந்து வரும் சிலிக்கேட்டுப் பாறைக் குழம்பின் இறுதி நிலையில் நீராவியும், வாயுக்களும் மிகுதியாகின்றன. இதனால் பாகுத்தன்மை குறைந்த பாறைக் குழம்பு பரல் தன்மைமிக்க பெக்மடைட்டு, நியூமடோலிக்குப் படிவுகளைத் தோற்றுவிக்கிறது, இப் படிவுகளில் குவார்ட்சு, பெல்சுபார், மைக்கா போன்ற கனிமங்களுடன் இலித்தியம், ஈயம், தங்ஸ்டன், கொலும்பியம், தாண்டாலம், சீரியம், தோரியம், பெரிலியம், போரான், குளோரின், புளோரின், கந்தகம் ஆகியவற்றின் கனிமங்களும் காணப்படும். இக் கனிமங்களைக் கொண்ட பெக்மடைட்டுகள் கனிமக் கொடிகளாகவும் சிறு சிறு முழைகளாகவும் (Dykes) உருவாகின்றன.

வாயுக்களும் நீராவியும் திரவப் பொருள்களும் பெக்மடைட்டுப் பாறைக் குழம்பில் இருப்பதால்

1. அக் குழம்பின் பாகுத்தன்மை குறைந்து திரவத்திலுள்ள அயனிகள் (Ions) எளிதில் நகர இடம் கிடைக்கிறது.

2. பாறைக் குழம்பின் உருகுநிலை குறைந்து பாறைக்குழம்பு நீண்ட நேரம் திரவ நிலையில் நிற்கிறது. இதனால் பெரிய படிகங்கள் வரைப் போதுமான கால அளவு கிடைக்கின்றது.

3. பாறைக் குழம்பிலுள்ள வாயுப் பொருள்கள் அதனைக் குறைந்த வெப்பநிலையில் நீண்ட நேரம் இருத்துகிறது. மேற்கூறிய இயல்புகளால் கனிமங்கள் மிகவும் பெரியதாகவும் முழுப் படிக உருவத்துடனும் வளருகின்றன.

நீர்மை வெப்பப் படிவுகள் : (Hydrothermal Deposits)

பாறைக்குழம்பு இறுகும் கடைசி நிலையில் வேதியியல் இயைபு மிக்க வெப்பமான நீர் உலோகக் கனிமங்களைக் கரைத்து, பாறைக் குழம்பிலிருந்து வெகு தொலைவுகொண்டு செல்லக்கூடும். இக் கரைசல் தோன்றிய இடத்திலிருந்து வெகு தொலைவில் குளிர்வதாலும், வேற்றுக் கனிமங்களோடு வினைப்படுவதாலும், அதிலுள்ள உலோகங்களிலிருந்து பிரிந்து இடைக் குறை நிரப்பிகளாகவும், வில்லைகளாகவும், கட்டிகளாகவும், கம்பங்களாகவும், சிறு சிறு படிவுகளாகவும் தோன்றுகின்றன. பிளவுத் தளங்களிலும் இக் கரைசல் படிவுகளைத் தோற்றுவிக்கின்றது. இவ்வாறு உண்டாகும் படிவுகளே நீர்மை வெப்பப்படிவுகளாகும். இவை தோன்றும் போதுள்ள வெப்ப நிலையைக் கொண்டு உயர் வெப்ப நிலைப் படிவுகள், இடை வெப்பநிலைப் படிவுகள், குறைந்த வெப்பநிலைப் படிவுகள் எனப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன.

உயர் வெப்பநிலைப் படிவுகள் :

இவை உயர்ந்த வெப்ப அழுத்த நிலைகளில் ஆழமான பகுதிகளில் உள்ள பாறை இடைவெளிகளிடையே படிந்து உருவாகின்றன. இவற்றில் சில தட்டையாகவும், மற்றும் சில ஒழுங்கற்ற வடிவமுடையதாகவும் உருவாகும். பொன், ஈயம், இரும்பு, துத்தநாகம், தாமிரம், தங்ஸ்டன், மாலிப்டினம் போன்ற உலோகங்களின் கனிமங்கள் இவ்வகைப் படிவுகளாகக் காணப்படுகின்றன. இக் கனிமப் படிவுகளில் குவார்ட்சுக் கனிமமே மிகுந்து காணப்படும் பயனிலிக் கனிமமாகும். எனினும் கார்னட்டு, ஆம்பிபோல்கள், பைராக்சின்கள், டூர்மலின், மைக்கா, பெல்சுபார் போன்ற கனிமங்களும் பயனிலிக் கனிமங்களாகக் காணப்படுகின்றன.

கோலாரிலுள்ள தங்கமும், இங்கிலாந்தைச் சார்ந்த கார்ன்வாலின் வெள்ளியமும், ஆஸ்திரேலிய உடை மலைப் (Broken Hill) பகுதிகளிடையே கிடைக்கும் ஈயமும் இவ்வகையைச் சார்ந்த படிவுகளாகின்றன.

இடை வெப்பநிலைப் படிவுகள் :

இவை மிகவும் ஆழமான இடத்திலில்லாமலும், நிலப்பரப்பிற்கு அருகிலில்லாமலும் நடுத்தர ஆழத்தில் அமைந்தவையாகும். தாமிரம், துத்தநாகம், ஈயம், வெள்ளி, பொன் போன்ற உலோகக் கனிமப் படிவுகளும் இவற்றைச் சாரும். பெரும்பாலும் இவை தட்டையான படுகைகளாக அமைந்திருக்கும். இப்படிவுடன் ஒட்டிய

பாறைச்சுவர் நீர்மை வெப்ப மாற்றத்தால் தாக்கப்பட்டுத் திரிவுறுகின்றது (Wall rock alteration).

குறைந்த வெப்பநிலைப் படிவுகள் :

இப் படிவுகள் நிலப்பரப்பிற்கு, அண்மையில் தழற்பாறைகளிலும் காணப்படுகின்றன. எனவே இயற்கையரிப்புகளால் மிகுதியும் அரித்துச் சேதப்படாத நிலப்பரப்புகளில் மட்டுமே இவை காணப்படும். பெரும்படிவுகள் பாறை இடைவெளிகளையும் அடிநில நீர்க் குகைகளையும் நிரப்புவதால் உருவாகின்றன. இப் படிவுகளைச் சார்ந்த "போனுசா" என்றழைக்கப்படும் சில பெரும்படிவுகள் வீழ்படிவினால் உண்டானவையாகக் கருதப்படுகின்றன. தழற்பாறைக்கனிமங்களுடன் சேர்ந்த குளிர்ந்த மழைநீர், ஈயம், துத்தநாகம், தாமிரம், அயம் போன்றவற்றின் சல்பைடுக் கனிமங்களைத் தோற்றுவிக்கிறது. இத்தகையப் படிவும் குறைந்த வெப்பநிலைப் படிவுகளுடன் சேர்த்து எண்ணப்படுகிறது.

எரிமலைப் படிவுகள் :

எரிமலை, நீராவி உமிழும் ஊற்றுக்கள் (Fumerales) ஆகியவற்றில் கந்தகம், போரிக்கு அமிலம், இரும்பு தாமிர ஆக்சைடுகள் ஆகியவை பதங்கமாகும் முறையில் (Sublimation) படிவுகளாகின்றன. பலுசிஸ்தானத்திலுள்ள கோ-இ-சுல்தான் என்ற இடத்திலும், வங்காளததைச் சார்ந்த பேரன் தீவுகளிலும் (Barren islands) காணப்படும் கந்தகப் படிவுகள் இவ்விதமாகவே உருவாகியுள்ளன.

சந்திவிளிம்பு உருமாற்றப் படிவுகள் :

பாறைக் குழம்பு மலைத்தோற்ற இயக்கங்களாலும், புவியியக்க அசைவுகளாலும் உந்தித் தள்ளப்படும்போது அழுத்தம் குறைந்துள்ள இடத்தை நோக்கிச் செல்லுகின்றன எனக் கண்டோம். இவ்வாறு அது செல்லும்போது தன்னைச் சூழ்ந்துள்ள பாறைகளை விலக்கிக் கொண்டும் துளைத்து எரித்துக் கொண்டும் நுழைந்து செல்கிறது. இதனால் அதனைச் சூழ்ந்துள்ள பாறைப் பகுதிகளில் உருமாற்ற இயக்கம் தோன்றுகிறது. இவ்வுருமாற்றமும் கனிமப் படிவுகள் தோன்றுவதற்குத் துணைபுரிகின்றது. பாறைக் குழம்பினை ஒட்டிய பாறைகள் உருமாற்றமடைவதால் கனிமப் படிவுகள் தோன்றுகின்றன. பாறையும் பாறைக் குழம்பும் சந்திக்கும் விளிம்புகளில் ஏற்படும் உருமாற்றத்தால் இக்கனிமப் படிவுகள் உண்டாவதால் இப்படிவுகளைச் சந்தி விளிம்பு உருமாற்றப்படிவுகள் என அழைக்கலாம்,

சந்திவிளிம்பு உருமாற்றத் திரிநிலைப்படிவுகள் :

சில சமயங்களில் பாறைக் குழம்பிலிருந்து வெளியேறும் வாயு, திரவங்களால் பாறைக் குழம்பைச் சூழ்ந்துள்ள பாறைகள் வேதியியல் நிலை திரிந்து புதிய கனிமப்படிவுகளைத் தோற்றுவிக்கின்றன. இவ்வாறு வேதியியல் வினையியக்கமிக்க வாயு, திரவங்களால் பாறையில் தோன்றிய படிவுகளுக்கு "சந்தி விளிம்பு உருமாற்றத்திரி நிலைப் படிவுகள்" எனப் பெயராகும். (Contact metasomatic deposits).

பொதுவாக ஊடுரு பாறைக்குழம்பு, சிலிக்கா நிறைந்த பாறைகளான கிரானைட்டு, கிரானோடையோரைட்டு போன்ற பாறைகளிடையேதான் பெரிய அளவில் உருமாற்றத் திரி நிலைக் கனிமப் படிவுகளைத் தோற்றுவிக்கிறது. மூலத்தன்மையுள்ள பாறைகளில் இப்படிவுகள் சிறிதாகவும், அரிதாகவும் அமைந்துள்ளன. சுண்ணும்புப் பாறைகளிலும், சுண்ணக்களிப் பாறைகளிலுமே (Calcareous Shale) இப்படிவுகள் மிகுதியாகக் கிடைக்கின்றன. எனினும் இவ்வியக்கத்தால் தழற்பாறைகளிலும் குவார்ட்சைட்டிலும் குறிப்பிடத்தக்க அளவில் பெரிய படிவுகள் தோன்றியுள்ளன.

இப்படிவுகள் ஊடுரு பாறையின் அண்மையிலே உருவும் பருவும் ஒழுங்கற்றதாய் அமைந்திருக்கும். கிராசுலரைட்டு, (Grossularite) ஆன்ரடைட்டு, (Andradite) கெடன்பர்கைட்டு, (Hedenbergite) கேஸ்டிங்சைட்டு, (Hastingsite) திரிமோலைட்டு, (Tremolite) ஆக்டினோலைட்டு, (Actinolite) உலாஸ்டோனைட்டு, (Wollastonite) எபிடோட்டு, (Epidote) சாயிசைட்டு (Zoiysite) தையாப்சைடு, (Diopside) அனர்த்தைட்டு, (Anorthite) ஆல்பைட்டு, (Albite) போன்ற குறிப்பிடத்தக்க உருமாற்றக் கனிமங்களுடன் இப்படிவுகள் எப்பொழுதும் காணப்படுவதால் இத்தகைய படிவுகளை இனம் கண்டுபிடிப்பது எளிது. இயற்கையாகக் கிடைக்கும் உலோகங்கள், ஆக்சைடுகள், சல்பைடுகள், ஆர்சனைடுகள், சல்பேட்டுகள், ஆகியவற்றின் உலோகக் கனிமப் படிவுகளில் பெரும்பாலாயின இவ்வகையைச் சாரும். மாக்னடைட்டு, இல்மனைட்டு, கெமடைட்டு, குருந்தம், கிராபைட்டு, பொன், வெள்ளி, பிளாட்டினம் போன்ற குறிப்பிடத்தக்க உலோகக் கனிமங்கள் இத்தகைய உருமாற்றத்திரி நிலை படிவுகளில் கிடைக்கின்றன. இலங்கையில் காணப்படும் கிராபைட்டும் சவாரில் உள்ள ஈய துத்தக் கனிமங்களும் இவ்வகைப் படிவுகளாகும்.

மின்னணு ஏற்றம், சுருக்கம் ஆகியவற்றால் உண்டாகும் படிவுகள் :

குறைந்த தரமுடைய உலோகக் கனிமப் படிவுகள் மின்னணு ஏற்றத்தாலும் சுருக்கத்தாலும் (Oxidation and reduction) உயர்ந்த

தரமுடைய கனிமங்களாக இயற்கையிலே மாறுகின்றன. அடிநில நீர் மட்டத்திற்கு மேலுள்ள பகுதிகள் நேர்மின்னணு ஏற்ற விளை வால் ஆக்ஸிஜனுடன் கூடி அயசல்பைடு போன்ற பொருள்களையுங் கரையும் பொருள்களாக மாற்றுகின்றன, இக்கரைசலுடன் கலீனா, ஸ்பாலரைட்டு, சால்கோபைரைட்டு, சால்கோசைட்டு போன்ற கனிமங்கள் வேதியியல் இயக்கம் கொண்டு நீரில் அமிழ்கின்றன. அடிநில நீர் மட்டத்திற்குக் கீழேயுள்ள பகுதிகளில் மின்னணுச் சுருக்க விளைவு ஏற்பட்டுச் சல்பைடு கனிமங்கள் தோன்றுகின்றன. மின்னணு ஏற்ற அல்லது சுருக்கத்தால் உண்டான சல்பைடு—அல்லாத கனிமங்கள் புறமூடிகளாக (Caprocks) அமைகின்றன. இப் புற மூடிகளின் வன்மை, அமைப்பு, தன்மை நிறம் ஆகிய வற்றை ஆராய்ந்து கீழே என்ன உலோகக் கனிமப்படிவு உள்ள தெனக் கூற இயலும். எனவே இப்புற மூடிகள் கனிமக் காட்டிகள் என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன.

அடிநில நீர்மட்டத்திற்கு மேலேயுள்ள மின்னணு ஏற்றப் பகுதியில் சில கரைசல்கள் உப்புகளுடனும் கனிமங்களுடனும் கொண்ட வேதியியல் இயக்கத்தால் தோன்றிய புதிய கனிமங்கள், வலுவில் படிகின்றன, இதனால் ஆக்சைடுகள், சல்பேட்டுகள் போன்ற படிவுகள் தோன்றுகின்றன. இது போலவே அடிநில நீர் மட்டத்திற்குக் கீழே நேர் மின்னணுச் சுருக்கத்தாலும், வீழ்படி வினாலும் சல்பைடு கனிமப் படிவு தோன்றுகிறது.

இக் கரைசல்களில் படிகமாகும் கனிமங்கள் அவற்றின் கரை திறனை ஒட்டி வரிசையாக ஒன்றன்பின் ஒன்றாகப் படிகமாகின்றன. முதலில் குறைந்த கரைதிறனுடைய கனிமங்களும், பின்னர் கரை திறன் மிகுதியுள்ள கனிமங்களும் உருவாகின்றன. இவ்வாறாக வெள்ளி, பொன், தாமிரம், பிஸ்மத்து, ஈயம், துத்தநாகம், நிக்கல் கோபால்ட்டு, அயம் போன்றவற்றின் கனிமங்கள் வரிசையாக அவற்றின் கரைதிறனை ஒட்டிப் படிகங்களாகின்றன. இதுவே சுர்மன் விதி எனப்படும்.

அடிநில நீர் மட்டத்திற்கு மேலேயுள்ள பகுதியில் வீழ்படியச் செய்யும் வலிமையான வேதியியல் இயக்கி இல்லாமலும், கனிமங் களைத் தோற்றுவிக்கும் கரைசல் மிகுதியாகவும் இருக்க வேண்டும். மற்றும் நீர்மட்டத்திற்குக் கீழே உள்ள பகுதியில் பொருத்தமான வேதியியலிக்கம் உண்டாக்கும் சல்பைடு கனிமங்கள் நிறைந்திருக்க வேண்டும். ஆகிய மூன்று சூழ்நிலைகளே நேர்மின்னணு ஏற்றம் அல்லது சுருக்கத்தைக் கட்டுப்படுத்துகின்றன.

இச் சூழ் நிலைகள் பொருத்தமாக இருக்குமேயானால் அடிநில நீர் ஏற்ற இறக்கத்தால் பெரிய கனிமப் படிவுகள் தோன்று கின்றன. நேர்மின்னணு ஏற்ற அல்லது சுருக்க வரைகள் கண்டு பிடிக்கப்படவில்லையாயினும் சிங்பும், (Singhbhum) கேத்திரி, (Khetri) ஆகிய இடங்களில் உள்ள தாமிரப் படிவுகள் இவ்வகையில் உண்டானவையாகக் கருதப்படுகின்றன.

படிவுப் பாறைக் கனிமப் படிவுகள் :

இயற்கையரிப்புகளான புறநில அரிப்பாலும், வேதியியல் சிதைவாலும், அழிக்கப்பட்ட பாறைகள், நதி, கடல், காற்று போன்றவற்றால் வெகு தொலைவு எடுத்துச் செல்லப்பட்டுப் பின்னர் பள்ளங்களிலோ அல்லது கடல்களிலோ படிகின்றன. இவ்வாறு படிந்து உருவான படிவுப் பாறைகளிலும் கனிமப்படிவுகள் காணப்படு கின்றன. படிவுப் பாறைகளில் கனிமப் படிவுகள் உருவாக முதலில் அக் கனிமப் படிவுக்குத் தேவையான முழுமுதற் பொருள் இருந் திருக்க வேண்டும். இரண்டாவதாக அப்பொருள்களை எடுத்துச் செல்ல ஓர் ஊர்திபோன்ற நீர், காற்று, கடல்போன்ற இயக்கிகள் இயங்கியிருக்க வேண்டும். மூன்றாவதாக அப்பொருள்கள் படிய வைக்கப்பட்டு, ஒத்த வேதியியல், புறநிலைச் சூழல்கள் அமைந்து கனிமப் படிவைத் தோற்றுவிக்க வேண்டும்.

இப்படிவுகள் புறநிலை இயக்கப் படிவு, வேதியியல் படிவு, கரியுயிர் பொருட் படிவு என மூவகைப்படும். சுண்ணம்புப் பாறை, நிலக்கரி, அடுக்குப்பட்டை இரும்புக் கனிமம் (Landed iron ore) பாஸ்பேட்டு, சல்பைடு போன்ற படிவுகள் இவ்வகையைச் சாரும். பீகார், ஒரிசாவிலுள்ள இரும்புக்கனிமம், மத்தியப் பகுதியிலுள்ள மாங் கனீசுப் படிவுகள் ஆகியவைகளும் இவ்வகையைச் சாரும்.

ஆவியாதலால் தோன்றும் படிவுகள் :

கடல் நீர் அல்லது உவர் நீர் ஏரிகள் வெய்யிலில் காய்ந்து உலரும்போது சோடியம் குளோரைடு, சோடியம் சல்பேட்டு, கார்ப னேட்டு, நைட்ரேட்டு, போரேட்டு போன்ற கனிமங்களும் ஆவி யாதல் முறையில் தோன்றுகின்றன. இராசஸ்தானிலுள்ள பீகானர் பகுதிகளில் கிடைக்கும் சிப்சம், முன்னர் அங்கிருந்த ஏரிகள் காய்ந்து உருவானதாகக் கருதப்படுகிறது. திபெத்து நாட்டின் போராக்ஸ் (Borax) படிவுகளும் இவ்விதமாகவே உண்டானதாகும்.

ஒதுக்கப் படிவுகள் :

இயற்கையரிப்பினால் தேவையற்ற பாறைக் கனிமங்கள் நீக்கப் பட்டுப் பயனுள்ள அடர்த்திமிக்க கனிமங்கள் ஒன்று திரண்டு

ஒருக்குவிந்து கனிம ஒதுக்குப்படிவுகள் உண்டாகின்றன. நீர், காற்று, கடல் ஆகியவற்றால் அலைக்கழித்து இவ்விதப்படிவுகள் உருவாகின்றன. இவற்றால் தொடர்ந்து படியும் கனிமங்கள் பெரிய கனிமப்படிவுகளை உண்டாக்குகின்றன. பருவநிலை மாற்றங்களும் இத் திரட்சிக்கு ஒத்தாசை செய்யும்.

பளுவற்ற கனிமங்களிலிருந்து பளுவுள்ள கனிமங்கள் அடர்த்தி வேறுபாட்டைக் கொண்டு ஓடும் நீர் அல்லது காற்றால் பிரிக்கப்படுகின்றன. முதலில் பளுவான கனிமங்கள் பாறையிலிருந்து இயற்கையரிப்பால் பிரிக்கப்படுகின்றன. பின்னர் ஆறு, காற்று, கடலலை போன்றவற்றால் அரித்துச் செல்லப்பட்டு அலைக்கழித்து ஒதுக்கப்படுகின்றன. பொன், பிளாட்டினம், காசிட்டரைட்டு, மாக்னடைட்டு, இல்மனைட்டு, மேனேசைட்டு, குரோமைட்டு, பாஸ்பேட்டு போன்ற கனிமங்கள் இவ்வாறு ஒருக்குவிக்கப்பட்டு ஒதுக்கு கனிமப்படிவுகளாகக் காணப்படுகின்றன, திருவாங்கூர், கன்னியாகுமரி, மணவாள குறிச்சி ஆகிய இடங்களில் இல்மனைட்டு, மோனேசைட்டு, சிர்க்கான் இருட்டைல் போன்ற கனிமங்கள் ஒதுக்குக் கனிமப் படிவுகளாக உள்ளன.

உருமாற்றப் படிவுகள் :

படிவுப்பாறைகளிலும், தழற் பாறைகளிலும் கனிப்பொருள்களுக்குத் தேவையான கனிமங்கள் சிதறியும், பயனில்லாத வேற்றுக் கனிமத்துடனும் அமைந்திருக்கலாம். பின்னர் அப்பாறைகள் வெப்பம், அழுத்தம் ஆகியவற்றால் உருமாற்றம் அடையும்போது, அவற்றின் கனிமக் கட்டுக் கோப்பும் அமைப்பும் மாறுகிறது ; அவற்றின் கனிமங்கள் சிதைந்து, பிறழ்ந்து, திரிந்து, மீண்டும் படிகமாயும் தோன்றுகின்றன. உருமாற்றத்தால் கல்நார், கிராபைட்டு, சில்லிமனைட்டு, கயனைட்டு, மாவுக்கல் போன்றவை பெரிய படிவுகளாகத் தோன்றுகின்றன. கலகாந்தி, ஒரிசா, பலமு, பீகார் ஆகிய இடங்களிலுள்ள கிராபைட்டுகள், இராசஸ்தானிலுள்ள கார்டைட்டு, அஸ்ஸாமிலுள்ள சில்லிமனைட்டு மத்தியப் பகுதிகளில் காணப்படும் கோன்ரடைட்டுப் பாறைகளுடன் சேர்ந்திருக்கும் மாங்கனீசுக் கனிமங்கள் ஆகிய எல்லாம் உருமாற்ற இயக்கத்தால் தோன்றியவையாகும்.

பாறை அமைப்பும் கனிமப்படிவுகளும் :

மலைத் தோற்ற அசைவுகள், தழற்பாறை ஊடுருவல்கள், பெரும் பிளவுகள், நிலப் பெருங்குழிகை வளைவுகள், படிவுகொள் தளங்கள், பீடபூமிகள், படிவு இடைவெளித் தளங்கள், அடுக்குகள்,

வில்லைகள், திரவம்புகா மூட்டங்கள், பாறையின் கசிவிடு தன்மை உடைவு—உறுதித் தன்மை, வேதியியல் தன்மை, உடன் சேர்ந்துள்ள கனிமங்கள் ஆகியவற்ருல் வெவ்வேறு இடங்களில் வெவ்வேறு வகையாகத் தோன்றும் கனிமத் தோற்ற இயக்கங்களும், கனிமப்படிவு அமையும் விதத்தைக் கட்டுப்படுத்துகின்றன. எனவே கனிமங்கள் தோற்றும் இயக்கத்தையும், அதனைக் கட்டுப்படுத்தும் பாறை அமைப்பு, இயல்பு ஆகியவற்றையும் பொருத்து ஓரிடத்தில் கனிமப்படிவு அமைவுறுகிறது என அறியலாம்.

4. கனிமத்தேட்டம்

ஒரு நாட்டின் தொழில்வளத்திற்கும், பொருள்வளத்திற்கும் முதுகெலும்பாய் அந்நாட்டில் கிடைக்கும் கனிமங்கள் அமைவதால் புதிய கனிமப்படிவுகளைக் கண்டுபிடிக்கவும், கண்டுபிடித்த கனிமவயலின் பரப்பும், கனிமங்களின் இருப்பும், மதிப்பும், காணவும் கனிமத்தேட்டம் (Prospecting) தொடங்கப்பெறுகிறது. கனிமத்தேட்டத்தின்போது முதலில் ஓரிடத்தில் கிடைக்கும் கனிமங்களின் பண்புகள் ஆராயப்பட்டு இனம் கண்டுபிடிக்கப் படுகின்றன. ஒவ்வொரு கனிமமும் இனம் கண்டு பிடிக்கப்பட்ட பின் அதன் தொழிற் பயன் நோக்கப்படுகிறது. பயனுள்ள கனிமமாயின் அக் கனிமம் எங்கு கிடைத்துள்ளது என்பது குறிக்கப்பட்டு மேலும் எங்கெங்கு எவ்வளவு கனிமம் எத்தன்மைத்தாய்க் கிடைக்கிறது எனத் தேடி ஆராயப்படுகிறது. மற்றும் இக்கனிமம் எவ்வாறு தோன்றியிருக்க இயலும் என்பதுவும், அதன் உடனுள்ள பாறைகள், கனிமங்கள் ஆகியவற்றின் இயல்புகளும், அந்நிலத்தின் அமைப்பும் உடன் ஆராயப்படுகின்றன. வெளியே காணப்படும் நிலப்பரப்பும், கிணற்றுப் பாறைகளும், பாறைத்தோற்ற முகப்புகளும் (Exposures), பிளவுத்தளங்கள், கனிமக்கொடிகள், நீரோடைகள் ஆகியவற்றையும் பற்றியக் குறிப்புகள் அப்பகுதி முழுவதும், அலைந்து திரிந்து, தேடி, ஆராய்ந்து திரட்டப்படுகின்றன. வளரும் அறிவியலின் துணையால் இம் முயற்சிக்கு புவிபௌதிகக் கருவிகளான காந்தக் கவர்ச்சிக் கருவி, (Magnetometer) புவிஈர்ப்பு விசைக்கருவி (Gravimeter) தார்சன் துலா (Torsion balance), நில அதிர்ச்சி அலைகள் உண்டாக்கியளக்கும் கருவிகள் (Seismographic instruments), மின்கிணற்று உறைக் கருவிகள் (Electric well-logging instruments), கெய்கர் எண்கருவி (Geiger counter) போன்றவைகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. மேலும் கனிமங்களின் வேதியியல் சேர்க்கையைப் பகுத்தறியத் தேவையான வேதியியல் கூட்டுப் பொருள்களுடன் மின்நிறமாலைப்

பகுப்புக்கருவி, நடுநிலையாக்கும் கருவி, கதிர் கருவிகள், மின்னணு உருப்பெருக்கி, ஆகிய கருவிகளும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

உயர்ந்த வருவாயை நல்கும் கனிமப்படிவுகளைக் கண்டு பிடிப்பதே கனிமத்தேட்டத்தின் தலையாய நோக்கமாகும். தாமிரம், ஈயம், இரும்பு, துத்தநாகம் போன்ற உலோகக் கனிமங்கள், கல்நார், களிமண், கந்தகம், பாஸ்பேட்டு போன்ற அலோகக் கனிமங்கள், நிலக்கரி, பெட்ரோலியம், இயற்கைவாயு ஆகிய எரியைகள், மணல், பருமணல், சலவைக்கல் போன்ற கட்டிடப் பொருள்கள் ஆகிய எல்லாம் விலைமதிப்புடையனவாகும். கனிமத் தேட்டத்திற்குப் பின்னரே இத்தகைய பொருள்கள் இன்ன அளவினதாய் இங்கிங்கு உள்ளன, இவை இன்னின்ன தொழிற் பயன்களை நல்கவல்லன என்பது பற்றிய முற்றாய்வும், கனிமங்களை வெட்டி எடுக்கக் கனிதொடுக்கமும் தேவைப்படுகின்றன. எனவே கனி வேலைகளுக்குக் கனிமத்தேட்டம் ஒரு முன்னோடியாக உள்ளது. சிறந்த கனிமத் தேட்டத்தால் நல்ல வருவாயை அளிக்கும் கனிமப்படிவுகளைக் கண்டுபிடிக்க இயலும். குறைந்த மதிப்புள்ள கனிமப்படிவுகளை ஒதுக்கிவிட்டு வீண்செலவைக் குறைக்க இயலும். இதனால் கனிமப்படிவுகளின் இயல்புகளைப் பற்றிய குறிப்புகள் முற்றாய்வு தொடங்குமுன்பே கிடைத்து விடுகின்றன, ஆகையால் முற்றாய்வின் இறுதியில் கிடைக்கும் முடிவுகளை உறுதிப்படுத்தக் கனிமத்தேட்டம் அடிகோலுகிறது.

நிலப்பரப்பின் அடியிலே புதைந்திருக்கும் படிவுகளை நம்பியே தான் பெரும்பாலும் கனிமத்தேட்டம் தொடங்கப்படுகிறது. ஆயின் மறைந்திருக்கும் அப்படிவுகள் ஏதோ ஒரு சில அடையாளங் களையே வெளிக்காட்டுகின்றனவாதலால் கனிமப் படிவுகளைக் கண்டுபிடிப்பது எளிதல்ல. ஆகையினாலே நிலத்தினுள் இருக்கும் படிவுகளைக் கண்டுபிடிக்க புவிபௌதிக, புவிவேதியியல் கருவிகளை யும் பயன்படுத்துகின்றனர். கனிவேலைகளுக்கு மிகுந்த முதலீடு தேவைப்படுவதால், முதலிலேயே புவியியல் அறிஞர்கள், பொறி யியல் அறிஞர்கள் அடங்கிய குழு ஒன்று கனிமத்தேட்டத்தையும், முற்றாய்வையும் தொடங்குகிறது. தேவைப்பட்ட இடங்களில் துளைசெய்தும், மண்ணை வெட்டியும் பார்க்கப்படுகின்றன. குறிப் பிட்ட இடங்களிலிருந்து மாதிரிக் கனிமம் (Sampling) எடுத்து வேதியியல் பகுப்பு முறையால் ஆராயப்படுகின்றது.

கனிமத்தேட்டம் தொடங்குபவர் புவியியல் அறிவும், புவியியல் நிலப்படங்களைப் பயன்படுத்தத் தெரிந்தவராயும், கனிமப்படிவு களின் கனிமயியல் பாறையியல் தன்மைகளையும் தொடர்புகளையும் அறிந்தவராயும் இருப்பதுடன் வான்வழி நிலப்படங்களை (Aerial

photographs) விரித்துரைப்பவராயும் புவிவேதியியல் பகுப்பு முறைகளைச் செய்ய வல்லவராயும், புவிபௌதீகக் கருவிகளைப் பயன்படுத்துவராயும் இருத்தல் வேண்டும்.

கனிமத்தேட்டம் முதலில் பொதுப்படையாகவும் பின்னர் அங்கு கிடைக்கும் குறிப்பிட்ட ஓரிரண்டு கனிமங்களுக்காகவும் நடத்தப்படுகிறது. இதற்கு முதல்படியாக புவியியல் நிலப்படங்களும், வானத்திலிருந்து எடுக்கப்பட்ட ஒளிப்படங்களைக் கொண்டு ஆய்ந்து தயாரித்த நிலப்படங்களும் தயாரிக்கப்படுகின்றன. இப்படங்களைக் கொண்டும், இதற்கு முன்னர் அவ்விடத்தைப் பற்றிக் கிடைத்த குறிப்புகளைக் கொண்டும், ஆய்வுக்குரிய பகுதி சிறுசிறு மண்டலங்களாகப் பிரிக்கப்பட்டு முன்னோட்ட ஆய்வு நடத்தப்பெறுகிறது. முதலில் அவ்விடத்திலுள்ள கனிமங்களையும், பாறைகளையும் ஆய்ந்தபின் அங்குள்ள நிலப்பரப்பும் ஆயப்பட்டு, அரித்தல், குழிவெட்டிப் பார்த்தல், துளைத்துப் பார்த்தல், கனிம மாதிரிகளைச் சோதித்தும் பகுத்தும் அறிதல் ஆகிய வேலைகள் தொடங்கப்பெறுகின்றன. பின்னர் இவற்றிலிருந்து நல்ல முடிவுகள் கிடைக்குமேயானால் புவிபௌதிக முறை, புவிவேதியியல் முறை போன்ற மறைமுகமான சோதனைகளுடன் விரிவான ஆய்வு தொடங்கப்படுகிறது.

பாறைகளும், கனிமங்களும் வெளித்தெரியும் பகுதிகளில் முற்றாய்வு முறைகளை உடனடியாகத் தொடங்கலாம். மிகுதியான மின்னணு ஏற்றம் பெற்றுள்ள பகுதிகளிலும், இயற்கையரிப்பால் பெருஞ்சிதைவுற்ற பகுதிகளிலும், அழுத்த விசையால் மடிப்புகளுண்டாக்கிப் புதைந்துள்ள கனிம வயல்களிலும் கனிமத்தேட்டம் சிக்கல் மிகுந்து கடினமாகிறது.

வானத்திலிருந்து எடுத்த ஒளிப்படங்களும், புவியியல் ஆய்வின் போது அறியப்படும் மண்ணின் வேறுபட்ட நிறம், பாறைகளின் சிதைவு, இயற்கையரிப்பால் நன்றாகச் சிதைந்த பகுதிகளின் பாறையமைப்பு ஆகியவையும் கனிமத் தேட்டத்திற்கு உறுதுணை புரிகின்றன.

பாறைகளுடன் சேர்ந்திருக்கும் குறிப்பிடத்தக்க சிலகனிமங்கள் உள்ளே இன்ன கனிமப்படிவுதான் உள்ளது என்பதை மறைமுகமாக உணர்த்தும். சிற்சில சமயங்களில் மண்ணின் வேறுபாடும், பாறைகளின் வண்ணப்படலங்களும் கனிமப்படிவை உணர்த்தும். மஞ்சள் நிறமும், சிவப்பு நிறமும் நிலத்திற்கு அடியிலே இரும்பு இருப்பதை உணர்த்தும். பச்சை, நீல நிறங்கள் தாமிரப்படிவுகளையும். ஆரஞ்சுநிறத்திலிருந்து சிவப்பு நிறம்வரை கோபால்ட்டு

உலோகக் கனிமப்படிவுகளையும், இலைப்பச்சை நிக்கல் படிவுகளையும், கறுப்புநிறம் மாங்கனீசுப் படிவுகளையும், நல்ல மஞ்சள் நிறமும் ஆரஞ்சு, பசுமை நிறம் யுரேனியப் படிவுகளையும், பனங்கற்கண்டின் மஞ்சள் நிறம் வனடியப்படிவுகளையும் உணர்த்தும். இத்தகைய நிலைமாற்ற நிலைகளுக்கு அல்லது கனிமங்களுக்குக் கனிமக் காட்டிகள் (Mineral guides) என்பது பெயர்.

சில குறிப்பிட்ட கனிமப்படிவுகளுள்ள இடங்களில் குறிப்பிட்ட சில தாவரங்கள் செழிப்பாக வளருகின்றன. மற்றும் அக் கனிமப் படிவுகளுள்ள இடங்களில் மட்டுமே அத்தாவரங்கள் காணப்படு கின்றன. ஆகையால் இத்தகையத் தாவரங்களும் கனிமங் காட்டி களாகப் பயன்படுகின்றன. பாலிகார்பே ஸ்பைரோஸ்டைலசு (Poly carpeae spirostylus) என்ற செடி செழிப்பாக ஓரிடத்தில் வளர்ந்திருந்தால் அங்கு தாமிரப்படிவுகள் இருக்கலாம் இது போலவே அமோர்பா கேமோசியசு (Amorpha camosceus) என்ற செடி ஈயப்ப்டிவின் மண்மூட்டத்திலும், வியோலா காலி மினேரியா என்ற செடி (Viola coliminaria) துத்தநாகப்படிவுள்ள மண்மூட்டத்திலும் நன்ருக வளருவதால் அவ்விடங்களில் அப்படிவு களைத் தேடலாம் எனக் கருதப்படுகிறது.

பெரிய ஊடுருவல் பாறைகளை அடுத்துப் பெரும்பாலும் கனிமப் படிவுகள் காணப்படுகின்றன. ஆகையினுல் ஊடுருவல் பாறைகள் காணுமிடந்தோறும் கனிமப்படிவுகளைப் பற்றிய தேட்டம் தொடங் கப்படுகிறது. பெக்மடைட்டுப் பாறைகள் கிடைக்குமிடமெல்லாம் 'மைக்கா' தேடப்படுகிறது தாமிரம், உல்புரம், வெள்ளீயம், மாலிபிடினம்,போன்றவற்றின் உலோகக்கனிமங்கள் கிரானிடிக்குப் (Granitic rocks) பாறைகளில் தேடப்படுகின்றன. குரோமியம், நிக்கல், பிளாட்டினம் போன்ற உலோகங்கள் அதிமூலப்பாறை களிலும், யுரேனியம், வனடியும், செல்லினியம் போன்றவற்றின் உலோகக் கனிமங்கள் புறப்பரப்பில் காணப்படும் ஆழமற்ற நீரினுல் உண்டான படிவுப் பாறைகளிலும் கிடைக்கின்றன.

எங்கெங்கே பிளவுகளும், இடைக்குறைகளும், காலியிடங்களும் அகப்படுகின்றனவோ, அங்கெல்லாம் கனிமங்களை உண்டாக்கும் திரவங்கள் எளிதில் புகுந்து சென்று, நிரப்பிக் கனிமப்படிவுகளாக அமைவுறும் இருபாறைகளின் சந்திவிளிம்புகளிலும், வெடிப்பு களிலும், இணைப்புகளிலும் கனிமப்படிவுகள் தோன்றுவதுண்டு. எனவே பிளவுகளும், பாறைச்சிதைவுகளும் கனிமப்படிவுகளைக் கண்டுபிடிக்க ஓர் ஊகத்தை அளிக்கலாம். கோலாரில் காணப்படும் பிளவுத் தளங்களில் பொன் எளிதில் வெளித்தெரிகிறது. பாக்சைட்டு, மாங்கனீசுக்கனிமங்கள் பேரைட்டு, கிலாட்டரைட்டு

ஆகிய கனிமங்கள் மீந்த சிதைவுப் பாறைப் பகுதிகளிடையிலேயே Rocks of residual weathering) காணப்படுகின்றன.

ஆற்றுப்படுகைகளிலும், ஓடை, வாய்க்கால், குளக்கால், போன்ற நீரோட்டப் பகுதிகளிலும் இத்தகைய ஒதுக்குப்படிவுகள் காணப்பட்டால், அப் படிவுகளைத் தோற்றுவிக்கும், அல்லது உள்ளடக்கிய கனிம முழுமுதற்பாறை (Source rock) அண்மை யிலிருக்கிறது என ஊகித்துக் கொள்ளலாம்.

கடலலை அரிப்பால் ஒதுக்குப் படிவுகளாகக் கார்னட்டு, சிர்க்கான், இல்மனைட்டு, மோனேசைட்டுப் படிவுகள் கேரள தமிழ் நாட்டுக் கடற்கரையோரங்களில் கிடைக்கின்றன. இத்தகைய படிவுகளுக்குத்தக்க பருவநிலையும், காலவரையும் ஒத்துவர வேண்டும். இவை போன்ற படிவுகளாக பொன், வெள்ளி, பிளாட்டினம், இருட்டைல், சிர்க்கான், வைரம் போன்றவற்றின் கனிமங்கள் காணப்புடுகின்றன. மலையிலிருந்து உருண்டு விழுந்து அடிவாரத்தில் கிடக்கும் உதிரிக்கனிமங்களைக் (float) கொண்டு மலையின் உச்சியில் அல்லது சற்று உயரத்தில் அக் கனிமத்தைக் கொண்ட படிவு உள்ளது என எண்ணலாம்.

குறிப்பிட்ட சில கனிமங்கள் சில உலோகக் கனிமங்களுடன் சேர்ந்தே கிடைக்கும் என்பதைக் கொண்டு, அக் குறிப்பிட்ட கனிமங்கள் சேர்ந்து கிடைக்கும்போதெல்லாம் அதனுடன் கிடைக் கக்கூடிய உலோகக் கனிமத்தையும் தேடலாம். எடுத்துக்காட்டாக பைரைட்டு, பிர்கோடைட்டு, சால்கோபைரைட்டு, கனிமக்கொடி யான குவார்ட்சு ஆகிய கனிமங்கள் சேர்ந்து கிடைத்தால் அங்கு பொன் உலோகக் கனிமத்தைத் தேடலாம். அதுபோலவே இல்மனைட்டு, மாக்னடைட்டு, குரோமைட்டு, ஒளி மிளிரும் பைரோப்பு ஆகிய கனிமங்கள் சேர்ந்து கிடைத்தால் அப்பாறையில் வைரமணியைத் தேடலாம்.

கனிம வேட்டையின்போது கனிமங்கள் உண்டாகியுள்ள தன்மையை அறிய முற்படவேண்டும். இத்துடன் கனிப்பொருள் களின் உடனுள்ள கனிமங்களையும், இனம் கண்டுபிடித்தறிய வேண்டும். ஆயிரத்திற்கும் மேற்பட்ட பல கனிமங்கள் கண்டு பிடிக்கப்பட்டிருந்தாலும், நாற்பது அல்லது ஐம்பது கனிமங்களே பொதுவாக எங்கும் காணப்படுகின்றன. ஒரு கனிமம் மற்றொரு கனிமத்திலிருந்து அதன் புறவியல்புகளாலும், வேதியியல் கூட்ட மைப்பினுலும், (Crystal structure) படிக அணுவமைப்பு முறை யாலும் வேறுபடுகின்றது.

கட்புலனறிவு கொண்டு நிறம், பிரிவு, உடைவு, ஒளிவீச்சு, (Lustre) கடினத்தன்மை, அடர்த்தி, படிக அமைப்பு போன்ற வேறுபாடுகளால் ஒரு கனிமத்தை இன்ன கனிமம் என்று இனம் கண்டுபிடிக்க இயலும். நிறம் :- பொதுவாக நிறங்களை ஏழுவகையாகப் பிரித்திருப்பினும், ஒவ்வொரு நிறங்களிடையேயும் மிகுந்த வேறுபாடு காணப்படுவதால் நிறங்கள் பலவித அடுக்குகளாகப் பிரிக்கப்பட்டு நுண்ணிய வேறுபாடுடைய நிறங்களையும் இனம் கண்டுபிடிக்க வழிவகுக்கப்பட்டுள்ளது. எடுத்துக்காட்டாக கிளிப் பச்சை, இலைப்பச்சை, ஆகியவற்றைக் கூறலாம். ஒவ்வொரு கனிமமும் தனக்கே உரிய வேதியியல் சேர்க்கையால் குறிப்பிட்ட நிறத்தைப் பெறுகிறது. எனவே நிறம் கனிமங்களை இனம் கண்டுபிடிக்கப் பெரிதும் பயன்படுகிறது. பல்வேறு நிறங்களுடன் உண்டாகும் கனிமங்களும், வேற்றுத்தனிம மாசுகளால் நிறம் வேறுபட்டுக் காணும் கனிமங்களும் குழப்பத்தைத் தருகின்றன. கிலெப்ராடோரைட்டுப் (Clabradroite)போன்ற தனிச்சிறப்புடைய சிலகனிமங்கள் உருட்டப்படும்போது பலவித நிறங்களைக்காட்டி வண்ணமாயங்கள் (Play of colours) புரிகின்றன.

ஒளி வீச்சு :

ஒளி கனிமத்தின் மீது பட்டுத் திரும்பவும் பிரதிபலிக்கும் தன்மையே ஒளி வீச்சாகும். இதன் மூலமாக உலோகக் கனிமங்களையும் அலோகக் கனிமங்களையும் எளிதில் பிரிக்கலாம். உலோகங்களைப் போன்ற பளபளப்பினை உடைய கனிமங்கள் உலோக ஒளிவீச்சினைக் கொண்டுள்ளதாகக் கூறப்படுகிறது. பெரும்பாலும் உலோகக் கனிமங்களே இவ் ஒளிவீச்சினைப் பெற்றுள்ளன. கண்ணாடி ஒளிவீச்சு, வைர ஒளிவீச்சு, பிசின் ஒளிவீச்சு, எண்ணெய் அல்லது மெழுகின் ஒளிவீச்சு, முத்தின் ஒளிவீச்சு, பட்டின் ஒளி வீச்சு என அலோகக் கனிமங்களின் ஒளிவீச்சைப் பிரிக்கின்றனர்.

முறிவுத் தளம் :

கனிமம் உடையும்போது தோன்றும் இயல்பை ஒட்டிச் சில கனிமங்கள் இனம் கண்டுபிடிக்கப்படுகின்றன. ஒருசில கனிமங்கள் உடையும்போது வழ்வழப்பான முறிவுத்தளத்தினையும், வேறுசில கண்ணாடி போன்ற சங்கு முறிவுத்தளத்தினையும், மற்றும் சில கரடு முரடான முறிவுத்தளத்தினையும் பெற்றிருக்கின்றன.

கடினத் தன்மை :

ஒரு பொருளின் வழவழப்பான பரப்பு, உராய்விற்கு உட்படும் போது காட்டும் எதிர்ப்புத் தன்மையே கடினத்தன்மையாகும்.

கனிமத்தின் வழவழப்புடைய புறப்பகுதி தேய்வு அல்லது உரயா விஞல் பாதிக்கப்பட ஏற்படும் மாற்றத்தினை வைத்துக் கடினத் தன்மை அளவிடப்படுகிறது. கடினத்தன்மை தெரிந்த கனிமத் தைக்கொண்டு தெரியாத கனிமத்தின் மீது உராயும் பொழுது தெரியாத கனிமத்தில் கோடு விழுந்தால், தெரியாத கனிமத்தின் கடினத்தன்மை தெரிந்த கனிமத்தின் கடினத்தன்மையைவிடக் குறைவானதாகக் கருதப்படும். "மோ" என்பவர் இவ்வடிப் படையைக்கொண்டு ஒன்றிலிருந்து பத்துவரை உயர்ந்த கடினத் தன்மை கொண்ட அட்டவணையைத் தயாரித்துள்ளார்.

இதில்,	தால்கு	1	ஆர்த்தோகிளேசு	6
	சிப்சம்	2	குவார்ட்சு	7
	கால்சைட்டு	3	தோபாசு	8
	புளோரைட்டு	4	குருந்தம்	9
	அபடைட்டு	5	வைரம்	10

ஆகியவை அடங்கும்.

ஊசி ஊசியாக அமைந்துள்ள கனிமங்களும், கயனைட்டும் போன்ற பட்டையான கனிமங்களும் வேறுபட்ட கடினத்தன்மை களைப் பெற்றிருப்பதால் இவற்றின் கடினத்தன்மையை அறிவது கடினம்.

பிரிவு :

படிகத்தன்மையுள்ள கனிமங்கள் குறிப்பிட்ட போக்கில் மட்டுமே எளிதாக உடைகின்றன. இவ்வாறு எளிதாகக் குறிப்பிட்ட போக்கில் உடைபடும் தளமே பிரிவாகும். அணுப்பிணைப்பால் உண்டான இருபகுதிகள் ஒன்று சேரும் தளம் மிகவும் வலிமை யற்றதால் பிரிவாகப் படிகத்தில் அமைகிறது. எனவே இதன் வழியாக விரைவில் உடைகின்றது. கால்சைட்டு, சாய்வு சதுரமாக உடைவுறும் மூன்று விதப் பிரிவுகளைக் கொண்டு உடைகிறது. மைக்கா அடிப்பிரிவின் வழியாக ஏடுகளாகப் பிரிகின்றது. ஆர் தோ கிளேசு இருவிதமான பிரிவுகளை உடையது.

ஒப்படர்த்தி:

ஒப்படர்த்தி வேறுபாட்டால் விரைவில் கனிமங்களை இனம் கண்டுபிடிக்கலாம். ஒரே மாதிரியான தோற்றமுடைய பேரைட்டின் ஒப்படர்த்தி எண் (4) பெல்சுபாரின் ஒப்படர்த்தி எண் (2.6 எனவே அவற்றின் ஒப்படர்த்தி கொண்டு பிரித்தறியலாம்.

கட்புலனால் கண்டுபிடிக்க இயலாத கனிமங்கள் (Section) சிறு சீவல்களாகச் செதுக்கப்பட்டு நன்றாகத் தேய்ந்தபின் கண்ணாடியில் "கன்னடா பால்சம்" (Canada balsam) என்ற கோந்து கொண்டு ஒட்டி உருப்பெருக்கியில் வைத்து ஆய்வர். (Optical phenomena) உருப்பெருக்கியில் தோன்றும் ஒலி விளைவின் வேறுபாடுகளைக் கொண்டு களிமம் இனம் கண்டு பிடிக்கப்படுகின்றது.

இவ்வாறு பல எளிய முறைகளைப் பின்பற்றியும் கண்டறியப் படாத கனிமங்கள் வேதியியல் பகுப்பிற்கு உட்படுகின்றன. அக் கனிமத்தின் முழுப்பண்பும் அறிய X கதிர் ஒளிபடமும், நிறமாலைப் பகுப்பும் பயன்படுகின்றன.

ஒத்த தன்மையதாய் கனிமப் படிவுகள் ஒரு குறிப்பிட்ட காலத்தில்தான் உருவாகியிருக்க வேண்டுமெனத் தெரிகிறது. அக் காலத்தில்தான் அக்கனிமப்படிவுகள் புகுவதற்கும், செறிவதற்கும், படிந்தமைவதற்கும் தக்க சூழ்நிலைகள் உருவாகியிருக்க முடியுமென்றும் தெரியவருகிறது. அவ்வாறு உலோகக் கனிமத் தோற்றக் காலத்தில் ஏற்பட்ட படிவுகள் ஒரு சில குறிப்பிட்ட பகுதிகளில் மட்டுமே கிடைக்கின்றன. ஆகையால் கனிமத் தேட்டம் தொடங்குமுன் கிடைத்த படிவுகளின் வயதையும், அப் பகுதியின் பண்பையும் அறிதல் நலம். பின்னர், சூழ்ந்துள்ள பொருள்களின் வயதினையும், தன்மையையும் ஆயத்தக்க கனிமத் தேட்டத்தை மேற்கொள்ள வேண்டும்.

புவிப்புறணி (Earths crest) பலவகையான பாறைகளாலும் உண்டாகியுள்ளது. அப்பாறைகள் காந்தத்தன்மை, இறுகுவிசை, அடர்த்திவிசை, உறுதித்தன்மை போன்ற பண்புகளில் ஒவ்வொன்றும் வேறுபடுகின்றன. இவ்வகை வேறுபாடுகளைத் தகுந்த கருவிகளால் அளவையிட்டு கீழே உள்ள பாறைகளின் பண்பு அமைப்பு முறை, பரந்து கிடக்கும் பான்மை, ஆகிய தன்மைகள் அறியப்படுகின்றன. கவைக்கம்பு கொண்டு நீரூற்றுகளைத் தேடத்தொடங்கிய காலத்திலேயே இத்தகைய புவிபௌதீக ஆய்வுக்கு அடிக்கல் நாட்டப்பட்டதென்று கூறலாம்.

காந்தக் கவர்ச்சி முறை :

காந்தக் கவர்ச்சிமிக்க பொருள்களும், கவர்ச்சியற்ற பாறைகளும் உள்ள இடங்களில் இம்முறை பெரிதும் பயன்படுத்தப்படுகிறது. வெவ்வேறு வகையான கனிமங்கள் வெவ்வேறான காந்தக் கவர்ச்சி விசையுடையதால், கவர்ச்சி விசைமிக்க கனிமப்படிவுகள் எங்கெங்கு நிறைந்துள்ளன என்பது எளிதில் கண்டுபிடிக்கப் படுகிறது. காந்த ஊசி, மாக்னட்டோ மீட்டர் போன்ற கருவிகளினால் இவ்

விசை அளக்கப்படுகிறது. இக் கருவிகளைப் பொருந்திய வானவூர்தி குறிப்பிட்ட தொலைவுகளில் சல்லடைப் பின்னல் போன்று இணை இணையாகத் தணிவாகப் பறந்து சென்று, காந்த விசையை அளந்து செல்லும். இவ்வாறு அளந்து சென்ற குறிப்புகளி லிருந்து காந்தக்கவர்ச்சி மிக்க பொருள்களின் இருப்பிடமும், அவற்றைச் சூழ்ந்துள்ள பாறைகளின் அமைப்பு முறையும் அறியப்படுகின்றன. இம்முறையினுல் இரும்புக் கனிமப்படிவு, பிர்கோடைட்டு நிக்கல், கோபால்டு, இல்மனைட்டு, குரோமைட்டு, போன்ற கனிமப் படிவுகள் கண்டுபிடிக்கப்படுகின்றன.

புவி ஈர்ப்பு விசை முறை :

கதிரவனை மையமாகக் கொண்டு சுழலும்போது ஏற்படும் மையம் விட்டோடும் விசையை, (Centrifugal forces) புவி ஈர்ப்பு விசை கொண்டு சமன் செய்வதன் மூலம் பிறகோள்களுடனும், மீன்களுடனும், புவி பிணைப்புக் கொண்டுள்ளது. இப் பிணைப்பினுல் புவி தன்மீதுள்ள பொருள்களைத் தன்பக்கம் இழுத்துவைத்துக் கொள்கிறது. இவ்வித ஈர்ப்பு விசையாலே நூலில் தொங்கவிட்ட ஊசல் புவியின் மையத்தை நோக்கி நிற்கிறது. ஒவ்வொரு பொருளும் அதன் பொருண்மைக்கேற்றபடி தனக்கு அருகிலுள்ள பொருள்களைக் கவர்ந்து இருக்கிறது. ஆகையினுல் ஒவ்வொரு பொருளும் சூழ்ந்துள்ள பொருள்களின் கவர்ச்சி விசையால் தாக்கப்படுகின்றது. எனவே கட்டித் தொங்கவிட்ட ஊசலின் அருகில் மலை போன்ற பொருண்மைமிக்க பொருள் ஒன்று இருந்தால் ஊசல் குண்டு அதனை நோக்கி இழுக்கப்பட்டு, தன்னிலையிலிருந்து விலகும். சூழ்ந்துள்ள பொருள்களைக் காட்டிலும் திண்மை குறைந்த ஒரு பொருளின் அருகே ஊசல் குண்டு சென்ருல் ஊசல் குண்டு விலக்கித் தள்ளப்படும். இத்தகைய பண்புகளை அடிப்படையாகக் கொண்டே பொருண்மைமிக்க பொருள்களையும், பொருண்மை குறைந்த பொருள்களையும் கண்டறியப்படுகிறது.

நில அமைப்பு, அட்ச ரேகை, புவிப்புறணியின் சேர்க்கை, ஆகியவற்றைப் பொருத்து நிலப் பரப்பில் அளக்கப்படும். புவி ஈர்ப்பு விசை மாறுபட்டாலும், இம் முறை பாறைகளின் ஒழுங்கற்ற தன்மையையும், பரந்து கிடக்கும் பான்மையையும் உணர்த்த வல்லது ஊசல், தார்சன் துலா, கிராவி மீட்டர், போன்ற கருவிகளால் புவி ஈர்ப்பு விசை அளக்கப்பட்டு கனிமப்படிகவுள் கண்டு பிடிக்கப்படுகின்றன. குறிப்பிட்ட ஒரு கனிமப்படிவின் புவி ஈர்ப்பு விசை பளுவான பாறையின்மீது இருக்கும்போது அதிகமாகவும், பளுவற்ற பாறையின்மீது இருக்கையில் குறைவாகவும் இருக்கும்

இவ் வேறுபாட்டைக் கொண்டே கனிமப்படிவுகளும், பாறைகளும் பிரித்தறியப்படுகின்றன.

நில அதிர்ச்சி முறை :

வெடி மருந்துகளின் மூலம் செயற்கை முறையில் நில அதிர்ச்சி அலைகளை உண்டாக்கி அவற்றைப் பாறைகளிடையே செலுத்தி மீண்டுவரும் அலைகளைப் பதிவு செய்கின்றனர். இவ்வலைகள் திண்ணிய பொருள்களிடையே வேகமாக ஊடுருவிச் சென்று பதிவு செய்யுமிடத்தை விரைவில் அடைகின்றன. திண்மையற்ற பொருள்களிலோ இவை மிக மெதுவாகச் சென்று மிகவும் தாமதமாகப் பதிவு செய்யுமிடத்தை அடைகின்றன. ஆகையால் இவ்வலைகள் பதிவு செய்யுமிடத்தை வந்து சேர எடுத்துக் கொள்ளும் நேரத்தைக் கொண்டு பாறைகளின் அடர்த்தி வேறுபாடுகள் அறியப்படுகின்றன. மிகவும் ஆழமான இடத்திலுள்ள பொருள்களின் தன்மையை அறிய, அதிர்ச்சி உண்டாக்கப்படும் இடத்திற்கும், பதிவு செய்யப்படும் இடத்திற்கும் இடையே உள்ள தூரம் அதிகமாக இருக்க வேண்டும்.

இம்முறை நில அமைப்பு முறையினையும், பாறைகளின் அடர்த்தி வேறுபாட்டையும் வெளிப்படுத்துவதால் எண்ணெய் வளத் தோட்டத்திற்குப் பெரிதும் பயன்படுத்துகின்றது.

மின்னியக்க முறை :

பாறைகள் ஒவ்வொன்றும் மின்சாரத்தைக் கடத்தும் தன்மையில் வேறுபடுகின்றன. பாறைகளின் இயல்பு அவற்றின் இருப்பிடம், நிலப்பரப்பிற்கும் அவற்றிற்கும் இடையே உள்ள தொடர்பு, ஆகியவற்றைப் பொருத்து, பாறைகள் மின்தடைப் பொருள்களாக இயங்குகின்றன. பாறைகளிடையே உள்ள துளைகளில் மின்சாரத்தைக் கடத்தும் தன்மையுள்ள திரவங்கள் மிகுதியாக இருந்தால் அப்பாறையின் மின்தடை இயக்கம் குறைய சிறந்த கடத்திகளாக இயங்குகின்றன. இத்திரவம் குறைவாக இருந்தால் மின்தடைப் பொருள்களாக இயங்குகின்றன. கனிம உப்புக்கள் கரைந்துள்ள திரவத்தைக் கொண்ட பாறைகளும் சிறந்த கடத்திகளாகின்றன, இத்தகைய திரவத்தைக் கொண்டுள்ள பருக்கைக் கற்களும் மணலாலும் ஆகிய அடுக்குகள் ஏனைய பிறபாறைகளைக் காட்டிலும் நல்ல கடத்திகளாக இயங்குகின்றன. எனவே இத்தகைய அடுக்குகளை இம் முறையால் எளிதில் கண்டுபிடிக்க இயலுகிறது. இது போலவே சிறந்த கடத்திகளான உலோகக் கனிமப் படிவுகளையும் கண்டுபிடிக்க இயலுகிறது. மற்றும் பாறை

களிடையே மின்சாரத்தைச் செலுத்த ஏற்படும் மின் தூண்டலைத் தக்க கருவிகளினால் அளக்க கிடைக்கும் வேறுபாடுகளைக் கொண்டு தக்க கனிமப் படிவுகள் கண்டுபிடிக்கப்படுகின்றன.

வெப்ப முறை :

கதிரியக்கத்தால் ஏற்படும் வெப்பத்தை அளக்க உதவும் கருவி களின் துணைகொண்டு கதிரியக்கத் தன்மை கொண்ட பொருள் களின் படிவுகளையும், அதனோடு சார்ந்த பொருள்களையும் கண்டு பிடிக்கின்றனர்.

கதிரியக்க முறை :

யுரேனியம், தோரியம் போன்ற கனிமங்கள் கதிரியக்கத் தன்மை கொண்டன. கதிரியக்கத்தாலுண்டாகும் காமாக் கதிர்கள் (Gamma rays) கெய்கர் எண்கருவி, சிந்திலேசன் கவுண்டர், அயனி யறைக் கருவிபோன்ற கருவிகளால் அளக்கப்பட்டு கதிரியக்கம் மிகுதியுள்ள இடங்கள் குறிக்கப் படுகின்றன. இம்முறை பெரும் பாலும் சிறிய கனிமப்படிவுகளுக்கே பயன்படுத்தப்படுகின்றன. எனினும் தணிவாகப் பறக்கும் வானவூர்தி கொண்டு பரந்த நிலப் பரப்பும் இம்முறையில் ஆராயப்படுகின்றது.

மண்ணால் புதையுண்ட படிவுகள் பெரும்பாலும் புவி பௌதீக அல்லது புவி வேதியியல் முறைகளினாலே ஆயப்படுகின்றன. பொது வாக நில ஆய்விற்குப் பின்னரே எம்முறையைப் பின்பற்றுவது என்பது கணிக்கப்படுகிறது. ஒரு கனிமப் படிவின் புவியியல் தன்மையைப் பொருத்தும், அதனுடன் சேர்ந்துள்ள கனிமங்களின் இயல்பைப் பொருத்தும், சூழ்நிலைக்கு ஒத்தவாறும் சரியான ஒரு முறை தேர்ந்தெடுக்கப்படுகிறது. உலோகக் கனிமங்கள் காந்தத் தன்மையும், மின்னியைபு உடையதாயும் இருப்பதால் அக்கனிமத் தேட்டத்தின்போது காந்த முறையும் மின்னியக்க முறைகளும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. நில அதிர்ச்சி முறைகளாலும் புவி ஈர்ப்பு விசைக் கருவிகளாலும் கனிமங்களிடையே உள்ள அடர்த்தி வேறு பாடு ஈர்ப்பு வேறுபாடு ஆகியவற்றைப் பிரித்தறிய இயல வில்லையானாலும், நில அமைப்பினையும், புதைந்த கனிமப் படிவின் அமைப்பினையும் எளிதாக அறிய இயலுகிறது. ஆகையால் இவை பெரும்பாலும் எண்ணெ வளத்தேட்டத்திற்குப் பயன்படு கின்றன. மேலும் மின்தடை நில அதிர்ச்சி முறைகளினால் கனிமப் படிவுகளின் ஆழமும் அறிய வாய்ப்பிருக்கிறது.

வான் வழி மின்காந்த முறையாலும், கதிரியக்க முறையாலும் பெருநிலப் பகுதிகளை விரைவாகவும், குறைந்த பொருள் செலவிலும்

ஆராய இயலும். சிறிய கனிமப் படிவுகளைக் கண்டுபிடிக்க மின் காந்த முறைகளும், கதிரியக்க முறைகளுமே பெரிதும் பயன்படுத்தப் படுகின்றன.

திட்டமான முறையில் மண் அடுக்குகளையும், குறிப்பிட்ட சில தாவரங்களை எரித்த சாம்பலையும், ஆங்காங்கே கிடைக்கும் நில நீரைச் சோதித்தும் வரைபடம் தயாரிக்கப்படுகிறது. பின்னர் அவ்வரை படத்தில் உலோகக் கனிமச் செறிவு மிகுதியாகச் செல் லும் பகுதி குறிக்கப்படுகிறது. இக் குறிப்பிலிருந்து கனிமப் படிவு கண்டுபிடிக்கப்படுகிறது. சிதைந்த பாறைகள், சதுப்பு நிலம், நீர் ஆகியவற்றால் மூடப்பட்ட பகுதிகள் துளையிட்டும் குழி வெட்டியும் சோதனை செய்யப்படுகின்றன. மேலும் முற்றாய்வு நடத்தும் போதும் துளையிட்டு ஆயவேண்டியதுள்ளது.

கிடைத்துள்ள கனிமப் படிவை மாதிரி எடுத்துச் சோதித்தும், மாற்றுத் தெரிந்தும் மதிப்பிட்டு அறியப்படுகிறது.

5. பொன்னும் மணியும்

பொன்

"ஆனிப் பொற்கலங்களும் ரவி
யன்ன நல் வயிரத்தின் மகுடங்களும்

மாணிக்கக் குவியல்களும்—பச்சை
மரகதத்திரளும் நன்முத்துக்களும்"

(பாஞ்சாலி சபதம்-பாரதியார்)

மஞ்சள் வர்ணமும், மிருதுவான தன்மையும், பளபளப்பும்) ஒளி வீச்சும், மெல்லிய கம்பிகளாக இழையும் தன்மையும், பொன்னுக்கு மிகுந்த மதிப்பைக் கொடுக்கின்றன. பொன் இயற்கையிலேயே உலோகமாகக் கிடைப்பதால் வெகு காலத்திற்கு முன்பே இதனைப்பற்றி மக்கள் அறிந்துள்ளனர். தொல்பொருளியல் ஆய்வின்படி 3500 ஆண்டுகளுக்கு முன்பே பொன் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளதாகத் தெரியவருகிறது. இதன் உயர்ந்த பண்பு கருதியே அக்காலத்திலிருந்தே மிகவும் விலை உயர்ந்த பொருளாகக் கருதப்பட்டு வந்தது. இதனை அடித்து மிகவும் மெல்லிய தகடுகளாகவும் ஆக்க இயலும். அவ்வாறு மெல்லியதாக உருவாக்கப்பட்ட பொற் தகடுகள் பசுமை கலந்த நீல ஒளியை விடுவதால் இது "பசும் பொன்" என்றழைக்கப்படுகிறது. பொன் செய் கொல்லன் உலையிட்டுச் சுடும்போது "செம்பொன்னாக" மாறி பத்தரை மாற்றை எட்டுகிறது. இது வேதியியல் வினை இயக்கம் குறைந்ததால் துருப்பிடிக்காமலும், வேற்றுப் பொருள்களுடன் கூடி வினை புரியாமலும் உள்ளது.

பயன் :

பொன் அணிகலன், விலையுர்ந்த பாத்திரங்கள், அழகுப் பொருள்கள் செய்யவும் பயன்படுகிறது. மின்முலாம் பூசவும்

பெரிதும் பயன்படுகிறது. வேதியியல் பொருள்கள், மருத்துவப் பொருள்கள் செய்யவும் பயன்படுகின்றது. உலோகக் கலவை யாகவும் பல தொழில் துறைகளில் பயன்படுகிறது.

கனிமப்படிவு அமையும் விதம் :

பொன் தனி உலோகமாகக் கிடைப்பதுடன், வெள்ளி, தாமிர உலோகக் கலவைகளான கனிமங்களாகவும் கிடைக்கின்றது. பொன் கனிமக் கொடிகளாகவும், பாறைக் குழம்புக் கனிமத்திரட்சி யாகவும், நீர்மை வெப்பப் படிவுகளாகவும், ஒதுக்குக் கனிமப் படிவு களாகவும் காணப்படும். பொற்கொடிகள் பெரும்பாலும் குவார்ட் சுடனும் சல்பைடு கனிமங்களுடன் சிறுசிறு துகள்களாகவும், தகடுகளாகவும், கம்பி இழைகளாகவும், சிறுபடிகங்களாகவும், கப்பும் கிளேயுமாக விட்டு வளர்ந்துள்ள கொடிகளாகவும் காணப் படும். அப் பொற்கொடிகளின் அகலம் பத்து செண்டிமீட்டரிலி ருந்து பல மீட்டர்களிலிருக்கும். ஆற்றுக் கால்வாய்களிலும், ஓடை களிலும் கிடைக்கும் பொன் சிறு தூள்களாகவும், தூசிகளாகவும், உருண்டைகளாகவும், பெரிய உருண்டைகளாகவும் கிடைக்கும். ஒருசில பொன்னுருண்டைகள் ஆயிரக்கணக்கான கிராம் எடையை உடையதாயிருக்கும்.

தோன்றும் விதம் :

இறுதி நிலையில் உள்ள பாறைக்குழம்பு குளிர்ந்து இறுகி பொற்கனிமத்தைத் தோற்றுவிக்கும் அழுத்த விசையினுல் பாறைக் குழம்பு கிடைக்கும் பிளவு அல்லது இடைவழிகளினூடே நுழைந்து சென்றும் அமையும். சிற்சில சமயங்களில் வெப்பமான கரைசல் களாலும் ஆவிகளாலும் எடுத்துச் செல்லப்பட்ட பொன் பின்னர் குளிர்ந்து படிகங்களாக மாறும்.

இயற்கையரிப்பால் பொன் உள்ள பாறைகளும், பொற்கொடி, பொற்கம்பங்களும் அரிக்கப்பட்டு, மற்ற பாறைத்துண்டங்களுடன். ஆறு, காற்று போன்றவற்றுல் எடுத்துச் செல்லப்படுகின்றன. இவ்வாறு செல்லும்போது அடர்த்திமிக்க பொன் ஒதுங்கிவிட ஏனைய பிற பயனிலிக் கனிமங்கள் மட்டும் அரித்துச் செல்லப்படு கின்றன. இவ்வாறு ஒதுங்கிப் படிவுறும் பொற்கனிமங்கள் நாளடைவில் குறிப்பிடத்தக்க பெரிய படிவுகளாக அமையும்,

பாறைக்குழம்புப் படிவு : வாரங்கல், தென் ஆப்பிரிக்கா
சந்தி விளிம்பு உருமாற்றத் திரி நிலைப்படிவு : குரே
நீர்மை வெப்பமாற்றப் படிவுகள் : கோலார் பொற்கனி
இடைக்குறை நிரப்பப் படிவுகள் : விக்டோரியா, ஹைதராபாத்

பொற்கனிமங்கள் இயற்கைப் பொன், பொன், தெல்லூரைடு கள், பொன் இலட்டூரும், பொன் குங்குலிகம் ஆகிய நான்கு வகைப் பொருள்களாகக் கிடைக்கின்றன.

இயற்கைப் பொன்	கலாவரைட்டு
பொன் தெல்லூரைடுகள்	சில்வனைட்டு
	கிரென்னெரைட்டு
	பெட்சைட்டு

பொன் இலட்டூரும் :- வெள்ளி உலோகக் கலவை வெள்ளி அளவின்படி மஞ்சளிருந்த வெண்மையாகக் காட்சியளிக்கும்.

பெரும்பாலும் குவார்ட்சே பயனிலிக் கனிமமாகக் காணப்படு கிறது. சிற்சில சமயங்களில், கார்பனேட்டுகள், சல்பைடுகள், தூர்மலின் (Thurmaline) புளோர்சுபார் போன்ற கனிமங்களும் காணப்படும்.

கனிமச்சுத்தியாக்கம் :

பெரும்பாலான பொற்கனிமங்கள் சையனைடுக்கரைப்பானுலும், பாதரசச் சேர்க்கையினுலும் பிரிக்கப்பட்டுச் சுத்தி செய்யப்படு கின்றன. சல்பைடு கனிமங்கள் உலையிலிட்டு உருக்கப்பட்டும், வேதியியல் மிதவை முறையாலும் பிரிக்கப்படுகின்றன.

நீலகிரி மாவட்டம் :

தமிழ் நாட்டில் நீலகிரிக்கு வடமேற்கேயுள்ள வயநாட்டுப் பகுதிகளில் மட்டுமே பொன் கிடைக்கிறது. அப்பகுதிகளில் 1793லிலே ஐரோப்பியர்களால் கனிம வேட்டை தொடங்கப் பெற்றது. 1798ல் பம்பாய் கவர்னர் இப்பகுதியில் நடைபெறும் பொன் அரிப்பையும், பொற்சுரங்க வேலைகளையும் பற்றி அறிய முற்பட்டார் எனத் தெரியவருகிறது. இதனுல் "காப்பில்" என்ற இடத்தில் 500 அல்லது 600 பேர்கள் பொன் அரிப்பு வேலைகளில் ஈடுபட்டனர் என அறியப்படுகிறது. 1875ல் "ஆல்பா பொற்குழு" தேவலா, பந்தலூர் பகுதிகளில் கனிமத் தேட்டத்தைத் தொடங் கியது. இதனைப் பின்பற்றி 1879லிருந்து 81க்குள் முப்பதற்கும் மேற்பட்ட குழுக்கள் இலண்டனிலிருந்து கொண்டுவரப்பட்ட பெரிய இயந்திரங்களுடன் கனிமத் தேட்டத்தைத் தொடங்கின. அவை தாம் எதிர்பார்த்த அளவிற்குப் பொன் கிடைக்காததால் விரைவில் கனிமத் தேட்டத்தை நிறுத்தின. ஆல்பா குழு மட்டும் 1893 வரை இயங்கியது. போனிக்ஸ் என்ற குழு அதற்கு அடுத்த சில காலம் வரையும் நடத்தியது.

"தாமஸ்திஞரி" என்பவர் 1935ம் ஆண்டு ஆஸ்திரேலியாவிலிருந்து வந்து இவ்விடங்களைப் பார்வையிட்டபின் தயாரித்த குறிப்பினைக் கொண்டு "வயநாடு பொன் பெருக்கத்துறை" ஏற்படுத்தப் பட்டது. இத்துறையின் பெருமுயற்சியும் இரண்டாவது உலகப் போருடன் முடிவடைந்து விட்டது. பின்னர் நிலாம்பூர் பொற் சுரங்கம் 1943ல் ஏற்படுத்தப்பட்டது. இச் சுரங்கக்குழு ஆல்பா, ஹர்ன்உட்டு போன்ற கனிமங்களையும் ஏற்று நடத்தியது. நவீன அரைவை இயந்திரங்களும், கயிற்று வழிப்பாதைகளும், சயனைடு கரைசல் முறைகளும் கடைப்பிடிக்கப்பட்டன. இப் புதிய தொழில் நுட்ப முறைகளுக்காக 20 இலட்சம் ரூபாய் செலவழிக்கப்பட்டு கனிகளை இயக்கியபோது பாறைகளிலிருந்து மிகவும் குறைந்த அளவுப் பொன்னே கிடைத்தது. இதனால் ஏற்பட்ட நட்டத்தால் இக்கனிகள் மூடப்பட்டன. இங்கு ஒருசில இடங்களில் கிரானைட்டு நைசுகளில் ஊடுருவிய குவார்ட்சுக் கொடிகள் பைரைட்டுக் கனிமத்தையும் பொன்னையும் கொண்டுள்ளன. சில பிளவுத்தளங்களில் இக்கொடிகள் நொறுங்கியும் உடைந்தும் உள்ளன. (Ferruginous quartzite) பொற்கனிமக் கொடிகள் அயகுவார்ட்சைட்டு, கார்னட்டு, பைராக்சின் கிரானுலைட்டு, கார்னட்டு-பையோடைட்டு இணைசு, சார்னகைட்டு, ஆம்பிபோலைட்டு, பெக்மடைட்டு ஆகியபாறைகளில் காணப்படுகின்றன. இப்பாறைகளெல்லாம் பெரும்டிப்புடன் வடகிழக்கு தென்மேற்கான கிடைவரையுடன் 50°—70° தென்கிழக்கான சாய்கையும் உடையன. இப்பகுதியிலுள்ள ஹார்உட்டுகனியில் குவார்ட்சைட்டுடனும், போனிக்சு கனியில் பையோடைட்டு இணைசு, ஆம்பிபோலைட்டுடனும் பொன் கிடைக்கிறது. ஒரு சில பொற்கனிமக் கொடிகள் இப்பகுதியில் 60 . செ.மீ. அகலத்துடன் 1.52 செ.மீ. குறுக்குயரத்துடன் காணப்படுகின்றன. சில இடங்களில் பருத்தும், ஒடுங்கியும் உள்ளன. மேலும் இப்பகுதியிலுள்ள பொற்கனிமங்கள் அய, தாமிர சல்பைடுகளுடன் சேர்ந்து கிடைக்கின்றன. "மின்னுவதெல்லாம் பொன்னல்ல" என்றபடி பொன்னைப்போல காணப்படும் பைரைட்டு, பிர்கோடைட்டு, சால்கோபைரைட்டு மைக்கா போன்ற கனிமங்களிலிருந்து தொழில் வல்லுனர்களால்தான் பொன்னைப் பிரித்தறிய முடியும்.

இப்பகுதிகளில், சில இடங்களில் குவார்ட்சுக் கனிமத்துடனும், மற்றும் சில இடங்களில் குவார்ட்சு, பைரட்டுடனும் வேறு சில இடங்களில் குவார்ட்டு செரிசைட்டு, பைரைட்டுக் கனிமங்களுடனும் பொன் கிடைக்கிறது. இப்பகுதிகளில் பைரைட்டைத்தவிர சால்கோ பைரைட்டு, போர்னைட்டு, புரோஸ்டைட்டு கனிமங்களும் தென்படுகின்றன. ஒருசில பகுதிகளில்

பொன்னின் மாற்று 12.87 dwt ம் பெரும்பாலான பகுதியில் 65 dwt க்குக் குறைந்தும் உள்ளது. இப்பகுதியில் கனிமமுற்ருய்வு திட்டமான முறையில் இன்னும் நடைபெறவில்லை. ஆகையால் மறைந்திருக்கும் படிவுகளை மதிப்பிட முடியவில்லை.

சேலம் மாவட்டம் :

சேலம் மாவட்டத்தில் இராசிபுரவட்டத்திலுள்ள சின்சிரியான் கோம்பை, ஈஸ்வரமூர்த்தி பாளையம் ஆகிய பகுதிகளில் ஒதுக்குப் பொன் படிவு ஒன்று கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளது. அப்பகுதி மக்கள் பலநூற்ருண்டுகளாகப் பொன் அரிப்பு நடத்தி வருகின்றனர். பெருமழைக்குப் பின்னர் அருகிலுள்ள மலையிலிருந்து ஓடிவரும் ஓடைகளில் உள்ள மணலைக் குவித்து நீர்விளிம்பி பொன்னை அரித்தெடுக்கின்றனர். தோராயமாக 135 கிலோ கிராம் எடையுள்ள மணலிலிருந்து, .086 கிராம் பொன் பெறப்படுகிறது. சிற்சில சமயங்களில் 72 கிலோ கிராம் மணல் .09 கிராம் பொன்னையும் கொடுக்கிறது. ஆயினும் இம் மணல் படிவின் ஆதாரப்பாறை (Source rock) இன்னும் கண்டுபிடிக்கப்படவில்லை.

கன்னியாகுமரி, மதுரை மாவட்டங்கள் :

செவிவழிச் செய்தியின் வழியாகக் கன்னியாகுமரி மாவட்டத்தைச் சார்ந்த நெய்யூரிலும், மதுரை மாவட்டத்தைச் சார்ந்த ஆண்டிப்பட்டியிலும் பொன்தேட்டம் தொடங்கப்பட்டது எனினும் பொற்கொடிகள் கிடைப்பதாகத் தெரியவில்லை.

கோலாரைச் சார்ந்த மைசூர் பகுதிகளில் பொன் கிடைப்பதால் கோலாருக்குத் தெற்கேயுள்ள தமிழ்நாட்டுப் பகுதிகளிலும் பொன் கிடைக்கலாம். எனவே அப்பகுதியில் பொற்கனிமத் தேட்டத்தைத் தொடங்க வேண்டும். பொன்னுடன் கிடைக்கும் பயனிலிக் கனிமங்களான பைரைட்டு, குவார்ட்சு, ஆகியவற்றையும் தனியே பிரித்துத் துணைப்பொருள்களாகப் பயன்படுத்தலாம்.

கடந்த இருநூறு ஆண்டுகளாக வய நாட்டுப் பகுதிகளில் பொன் வேட்டை நடைபெறுவதால் நாதகனி, ஆல்பா, ஹார்உட்டு சாலமன், துன்பார், ரோசுநெல் போனிச்சு, கிளன்ராக்கு, போன்ற சுரங்கங்கள் இங்கு தோன்றியுள்ளன. இவற்றில் பெரும்பாலான சரியான புவியியல் கனிமத் தோட்ட முறைகளைக், கையாளாமையாலும், தொழில் நுட்ப முறைகளைக் கையாளாது வெட்டி எடுத்த பான்மையினாலும் இவை வெற்றியடையவில்லை. இவ்விடங்களில் ஆழத்தில் உயர்தர பொற்கொடிகள் இருக்கலாம். என ஊகிக்கப் படுகின்றன. எனவே இப் பகுதிகளில் துணைச் சோதனைகளுடன் திட்டமிட்டு மாற்று மதிப்புக் கண்டு பிடிப்

பதன் மூலமே பொற் கனிம இறக்கத்திற்கு ஏற்றதா இல்லையா என முடிவெடுக்க இயலும். குறிப்பாக ஆல்பாகனியுள்ள தேவலாப் பகுதிகளிலும் துன்பார், போனீக்சு கனிகளுள்ள பகுதிகளும் உடனடியாகப் புவியியல் ஆய்வுக்குட்படவேண்டும்.

2. மணிகள்

"மலையிடைப் பிறவா மணியே²" என விளிப்பதிலிருந்து விலை மதிப்பற்ற மணிவகைகள் மலைப் பாறைகளிடையே கிடைக்கின்றன வென்பது புலப்படும்.

மணிகள் அவற்றின் அழகு வண்ணத்தாலும், படிக உருவத்தாலும், ஒளிவிடும் அல்லது ஒளி கசியும் தன்மையாலும். கடினத் தன்மையாலும், மிகுந்த ஒளி வீச்சுடன் பளபளப்பையும் உடையதாய் இருப்பதாலும் நாகரீகத்தின் தொடக்கத்திலிருந்தே விலை மதிப்பற்ற ஒண் பொருளாகக் கருதப்பட்டு வந்தன.

மணிவகை :

குறிப்பிடத் தகுந்த மணிவகைகளில் வைரம், பச்சை, நீலம், ஓபல், அமீனு, தஸ்டு, பெரில், பெனிடோடைட்டு, கிரைசோ பெரில், பெல்சுபார், கார்னட்டு, ஜேடு, பெரிடோட்டு, குவார்ட்சு, இலரசுரைட்டு, ஸ்பீனல், தோபாசு, சிரிக்கான், தூர்மிலான், தார்தோசு ஜெட்டு, அம்பர், மார்காசைட்டு, ஆகிய கனிமங்கள் அடங்கும்.

இயற்கை மணியும் செயற்கை மணியும் :

மணிகள் சில குறிப்பிடத்தக்க சிறப்பியல்புகள் பெற்றிருப்பதால் பெரு மதிப்புறுகின்றன. வளரும் அறிவியலால் இயற்கை மணிகளைப்போல் செய்யப்பட்ட போலி மணிகளைக் கீழ்க்கண்ட பண்புகளைக் கொண்டு பிரித்தறியலாம். போலிகள் பெரும்பாலும் பௌதிக வேதியியல் தோற்றங்களில் ஒத்திருக்கும். செயற்கை மணிகளைத் தயாரிக்கும்போது ஏற்படும் தொழில் நுட்பக் குறைவே இவற்றைக் கண்டுபிடிக்க உதவுகின்றன.

வரைகோடுகள் :

செயற்கை மணிகளில் காணப்படும் வரைகோடுகள் வளைந்து காணப்படும். இயற்கையான மணிகளில் இவை நெளிந்து காணப் படும் அல்லது நேராகவே இருக்கும். இவை ஒருபோதும் வளைந்து காணப்படா.

வாயுக்குமிழிகள் :

போலிகளில் காணப்படும் வாயுக் குமிழிகள் வளைந்தவரை கோடுகளுக்கு இணையாக அமைந்திருக்கும் இயற்கையான மணி களில் இவை இங்குமங்கும் சிதறி அமைந்திருக்கும்.

நிறம் :

போலி மணிகள் பெரும்பாலும் ஒருபடித்தான நிறத்தைப் பெற்றிருக்கும். இயற்கை மணிகள் அவற்றிலடங்கிய கனிமச் செறிவிற் கேற்றபடி பல இடங்களிலும் நிற வேறுபாடுகளைக் காட்டும்.

உள்உடைவு :

போலி மணிகள் தொழில்நுட்பக் குறைவுகளாலுண்டான உள் உடைவுகளைக் கொண்டிருக்கும்.

பட்டுத்தன்மை :

சிவப்புமணி போன்ற சில இயற்கை மணிகள் குறிப்பிடத்தக்க சில ஒளி விளைவுகளைத் தோற்றுவிப்பதால் பட்டுப்போன்ற பள பளப்புத் தன்மையை உடையதாகின்றன. இத் தன்மை போலி களில் காண்பதரிது.

புதிர்க் கதிர்ச் சோதனை :

இம் முறையினால் கனிமத்தின் அணுவமைப்பு முறை ஒளிபடம் பிடிக்கப்படுகிறது. கதிர்கள் இயற்கை மணிகளிலே எளிதில் ஊடுருவிச் செல்லுகின்றன. செயற்கை மணிகளில் இக் கதிர்கள் புகுந்து செல்ல இயலாது.

மங்கல் தன்மை :

செயற்கை மணிகளில் சிறு சிறு துகள்களான மாசுகள் மேகத் திரளைப் போல் படிந்து காணப்படும். இக் குறை பெரும்பாலும் தொழில் நுட்பக் குறைவினால் உண்டாகிறது. இயற்கை மணிகளில் இக் குறைபாட்டைக் காண்பதரிது.

பட்டை தீட்டும் முறை :

மணிகள் படிகங்களின் பேசல் பின்னக்காய்டு (Bassal Pinacoid) அல்லது C. அச்சுக்கு இணையாக வெட்டிப் பட்டை தீட்டும்போது மிகுந்த ஒளி வீசுகின்றன. போலி மணிகள் இவ் விதப் பட்டை தீட்டும் முறையால் ஒளிமிகா.

தோன்றும் விதம் :

வெவ்வேறு வகையான மணியும் வெவ்வேறு விதமாய் உண்டாகின்றன. மணி வகைகளில் பெரும்பாலான தழற் பாறைகளிலிருந்தும், பெக்மடைட்டுப் பாறைகளிலிருந்தும் வண்டல் மணற் படிவுகளிலிருந்தும் பெறப்படுகின்றன. எனினும் கனிமக் கொடியில் அழகிய குவார்ட்சுப் படிகங்களும், மணிகளும் தோன்றுகின்றன. உருமாற்றப் பாறைகளில் கார்னட்டு, இலாப்பிஸ்லசுலி, (Lapislajli) சிவப்பு, நெப்ரைட்டு போன்ற கனிமங்கள் காணப்படுகின்றன. நீர்மை வெப்பக் கரைசல்களால் ஓபலும், (Opal) அகேட்டும் (Agate) உருவாக மின்னணுச் சுருக்க முறையால் தூர்கூஸ், (Turquise) போன்ற கனிமங்களும் உருவாகின்றன. வைரம் போன்ற மணிகள் வண்டல் மண்ணுடன்கலந்த பாறை கற்களுடனும் கிடைக்கும். சில மணிகள் கம்பங்களாகவும் தோன்றுவதுண்டு. பெக்மடைட்டுப் பாறைகளிலிருந்து தூர்மலின், (Tourmaline) பெரில், (Beryl) குவார்ட்சு, ஸ்பாடுமீன், (Spodumene) தோபாசு, (Topaz) சிர்க்கான், (Zircon) பெல்சுபார்ரைச் சார்ந்த மணிகள் ஆகிய யாவும் கிடைக்கின்றன.

பயன் :

மணிவகைகள் அணிகலன்களாகவும், விலை மதிப்பற்ற ஒண் பொருளாகவும் பேணப்படுகின்றன. தமிழ் நாட்டில் உயர்ந்த வகை மணிகள் அரிதாகவே கிடைக்கின்றன.

சிவப்பு மணியும், நீல மணியும்

சிவப்பு மணி :

இம் மணி இளஞ்சிவப்பு அல்லது நாவல் பழநிறத்தை உடையது. குருந்தத்தின் வகையினைச் சார்ந்ததாயினும் இதனுடைய அழகிய நிறமே மதிப்புடைய பொருளாகிறது. அலுமினிய ஆக்ஸைடே இதன் வேதியியல் சேர்க்கையாகும். 'இராசளி'யின் குருதியை ஒத்த வண்ணமுடைய சிவப்புமணி வைரத்தைவிட உயர்ந்த மணியாகக் கருதப்படுகின்றது. வைரமணி போன்று எரிசுடரொளியை (Fire Luminicent) ஒத்த ஒளிவீச்சுடன் குருந்தத்தின் ஒளிவிலகல் தன்மையும், அழகிய வண்ணமும் கொண்டிருத்தலால் இம் மணி பெரிதும் விரும்பப்படுகிறது. மேலும் இம் மணியின் ஒவ்வொரு முனைப்பகுதியும் வேறுபட்ட வண்ணங்களைப் பிரதிபலிக்கிறது. ஒரு சில மணிகள் பட்டுப் போன்ற ஒளிவீசும் தன்மையைக் கொண்டுள்ளன. இத்தன்மை மிகுந்த மணிகள் விண்மீன் சிவப்பு எனப்படுகின்றன. இம் மணிகளில் ஏற்படும் ஒளி

விளைவால் அவற்றின் மையத்திலிருந்து ஆறு ஒளிக் கற்றைகள் வெளிவருவது போலக் காணப்படும்.

நீலமணி :

நிறமற்ற குருந்தம் நீலம் என்னும் மஞ்சள் நிறமுள்ள குருந்தம் ஓரியண்டல் தோபாசு (Oriental topaz) என்றும், பச்சையும் இளஞ் சிவப்பு நிறக் குருந்தங்கள் முறையே "ஓரியண்டல் பச்சை" என்றும், "ஓரியண்டல் ஆமிதைஸ்டு" என்றும் அழைக்கப்படு கின்றன. ஓரியண்டல் பச்சை குரோமிய அணுத்துகளைப் பெற்றி ருப்பதாலும், ஓரியண்டல் நீலம் டைத்தானியம் கலந்திருப்பதாலும் இந்நிறங்களைப் பெறுகின்றன.

சேலம், கோயம்புத்தூர் மாவட்டங்களில் குருந்தம் கிடைத் தாலும் அதனைச் சார்ந்த சிவப்பு, நீலமணிகள் காணக்கிடைக்க வில்லை. கோயம்புத்தூர் தாராபுரம் வட்டத்தைச் சார்ந்த காங்கேயம், படியூர் பகுதிகளில் இவ்வகையைச் சார்ந்த மணி வகைகள் கிடைப் பதாக அறியப்படுகிறது. சேலம் மாவட்டத்தைக் சார்ந்த பாமந்த பாளையத்தில் குரோமைட்டு, அனர்த்தோசைட்டு நைசுப் பாறை (Anorthosite gneiss) களுக்கிடையில் சிவப்பு நிறமுடைய குருந்தக் கல் கிடைக்கிறது. நாமக்கல் இடத்திலுள்ள சித்தம்பூண்டியிலும் வெட்டி எடுக்கப்பட்ட குருந்தக் கல்லிலும் கிடைக்கின்றது. மதுரை மாவட்ட மேலூர் வட்டத்தைச் சார்ந்த வஞ்சிப்பட்டியில் கிரானைட்டு நைசு, சார்னகைட்டு, (Charnochite) குவார்ட்சைட்டு பாறைகளில் குருந்த வகையைச் சார்ந்த சிவப்பு மணியும் நீல மணியும் கிடைக்கின்றன.

திருச்சி மாவட்டத்தைச் சார்ந்த கரூர் வட்ட உப்பிடமங்கலம், மாண்வாடி பகுதிகளில் இளஞ்சிவப்பு நிறமுடைய குருந்தமும் சிவப்பு கார்னட்டும் கிடைக்கின்றன. மேலும் இம்மாவட்டத்தைச் சார்ந்த சக்கரகோட்டையில் இளஞ்சிவப்பு நிறமுடைய குருந்தமணி கிடைக்கிறது. இம் மணி நிறைய கிடைப்பதால் கனிமத் தேட் டத்தைத் தொடங்க வேண்டும். இங்கு ஒரு கன மீட்டருக்கு 18லிருந்து 100 கிராம் எடையுள்ள குருந்தம் மண்ணில் கிடைக் கிறது. சிவப்புக் குருந்தமணி கார்டியரைட்டு நைசு, கிரானைட்டு நைசுடன் சேர்ந்த சில்லிமனைட்டு சிஸ்டில் (Sillimanite schist) காணப்படுகின்றது. இப்பாறைகளிலிருந்து 305 மீட்டர் தொலை விற்குள் 8000 டன் குருந்தமணி கிடைக்குமென்றும் இப் பகுதி யிலுள்ள மண்ணிலிருந்து மட்டும் 3000 கிலோ கிராம் குருந்தம் பெறலாம் என்றும் மதிப்பிடப்படுகிறது. இம் மாவட்டத்தில்

கடலூருக்கு அண்மையில் கார்டியரைட்டு என்ற கனிமம் குறைந்த தரமணி வகையும் கிடைக்கின்றது.

மரகதம் அல்லது பச்சை :

எல்லா மணிகளைக் காட்டிலும் விலையுயர்ந்த மரகதம் ஒளிபுகும் பெரில் இனத்தைச் சார்ந்தது. கடல் நீல வண்ணத்தையுடைய அக்வாமரைன்பெரில் (Aquamarine berly) களும், சிறிது மஞ்சள் வண்ணமுள்ள கெலிபோடார் பெரில்களும், மஞ்சள் கலந்த பச்சையான அக்வாமரைன் கிரைசோலைட்டுகளும், மோர்கனைட்டு என்ற இளஞ்சிவப்புடைய பெரில் வகைகளும் சிறந்த மணிகளாக மதிக்கப்படுகின்றன. ஆறுபட்டையுடைய படிகங்களாக இவை காணப்படும். இவற்றின் கடினத்தன்மை 7.5-8 ஆகும். அடர் பச்சை நிறமணிகள் மிகவும் விலை உயர்ந்தவையாகும். இலேசான பச்சை மணிகள் குறைந்த விலையுடையனவாகும்.

தமிழ் நாட்டில் அக்வாமரைன் என்ற கடல் நீல வண்ண பெரில் கோயம்புத்தூரிலுள்ள பட்டணபாதியூர், பட்டலூர் பகுதிகளில் உள்ள பெக்மடைட்டுப் பாறைகளிலும் சேலம் மாவட்டத்திலுள்ள எடப்பாடி மைக்காச் சுரங்கங்களிலும் கிடைக்கின்றன. சிவமலைப்பகுதிகளில் கிரைகோ பெரில் கிடைப்பதாக அறிவிக்கப்பட்டுள்ளது.

அமேசான் கல் :

மைக்ரோகிளைன் என்ற கனிம வகையைச் சார்ந்த அமேசான் கல் பச்சை நிறமுடையதாகும். இது மோதிரங்களுக்கு மதிக்கப்படும் கல்லாகப் பயன்படுகிறது. திண்டுக்கல்லைச் சார்ந்த R. புதுக்கோட்டைப் புதூர் பகுதிகளில் காணப்படும் சிதைந்த பாறைகளிடையே இக் கல் கிடைக்கின்றது. தென்னாற்காடு மாவட்டத்தைச் சார்ந்த மாமண்டூர் பகுதிகளிலும் இக் கல் கிடைக்கின்றது.

கார்னட்டு : (Garnet)

இவ்வினத்தைச் சார்ந்த பல கனிம வகைகளிலும் ஒரு சிலரே மிகுந்த பளபளப்புடனும், ஒளிவீச்சுடனும், கண்ணுக்கினிய வண்ணத்துடன் கூடியிருக்கின்றன. இதன் கடினத்தன்மை 7-7·5 ஒப்படர்த்தி 3·2—4·3.

தமிழ் நாட்டில் பரவலாக இக் கனிமம் கிடைத்த போதிலும் மணி வகையைச் சார்ந்த மதிப்புயர்ந்த கார்னட்டு வகை அரிதாகவே கிடைக்கிறது. குளித்தலை நகரத்திலிருந்து சில கற்தொலைவுள்ள எல்லம்மன் கோவில் பட்டிக்கு அண்மையில் மணி

வகையைச் சார்ந்த கார்னட்டு கிடைக்கின்றது. திருநெல்வேலியைச் சார்ந்த மேலமத்தூரிலும் இக் கனிமம் கிடைப்பதாகக் கூறப்படுகிறது.

திருச்செங்கோடு பகுதிகளில் உள்ள கிராஃனட்டு ; கிராஃனட்டு நைசுப் பாறைகளில் இக் கல் கிடைக்கிறது. கோயம்புத்தூர் மாவட்டத்தைச் சார்ந்த தாராபுரம் வட்டத்தில் உள்ள வஞ்சிப் பாளையம், வேங்கைப்பாளையம், கவுண்டன்பாளையம், நீலாளி, தாயம்பாளையம், ஆகிய பகுதிகளில் உள்பெர்மடைட்டுப் பாறைகளில் இக் கனிமம் கிடைக்கின்றது.

அமீதைஸ்டு :

ஒளிபுகும் குவார்ட்சு இனத்தைச் சார்ந்த அமீதைஸ்டு நாவல் பழ நிறத்தை உடையது. சங்கு முறிவுத்திறனையுடையது. கடினத் தன்மை 7. மணி வகையைச் சார்ந்த கனிமம் தஞ்சாவூரிலிருந்து எட்டு மைல் தொலைவிலுள்ள வல்லத்திலும், கோயம்புத்தூர் மாவட்டத்திலும் கிடைக்கின்றது. சேலம் மாவட்டத்தைச் சார்ந்த சித்தம் பூண்டிப் பகுதிகளிலும் இளஞ்சிவப்பு நிறமுடைய குவார்ட்சு கிடைக்கிறது. கோயம்புத்தூர் மாவட்டத்தைச் சார்ந்த சிவமலையிலும் அமீதைஸ்டு கனிமங்கள் கிடைக்கின்றன.

சிர்க்கான் :

மணி வகையைச் சார்ந்த சிர்க்கான் வைரத்தைப் போன்ற எரிசுடரொளியை உடையது. எனவே இதனை வைரம் என எண்ணி ஏமாறுவோரும் உண்டு.

பெரும்பாலும் சிவப்பு, மஞ்சள், இலைப் பச்சை, நீலப் பச்சை ஆகிய வண்ணங்களில் கிடைக்கிறது. திருப்பத்தூர் வட்டத்தைச் சார்ந்த செவ்வாத்தூர் கார்பானடைட்டுப் பாறைகளில் மணி வகையைச் சார்ந்த சிர்கான் முழுவளர்ச்சியடைந்த படிகங்களாகக் காணப்படுகிறது. கார்பானடைட்டுக்கு அண்மையிலுள்ள சயனைட்டுப் பாறைகளிலும் இம் மணி காணப்படுகிறது.

கோயம்புத்தூர் மாவட்டத்தைச் சார்ந்த சிவ மலையிலும் மஞ்சள். வெண்மை, கறுப்பு நிறங்களிலும் சிர்கான் படிகங்கள் காணப்படுகின்றன.

தர்மபுரி மாவட்டத்தைச் சார்ந்த சாமல்பட்டிக்கு மேற்கேயுள்ள சோகிப்பட்டி, கொடமாண்ட பட்டிகளிலுள்ள சிர்க்கான் சயனைட்டுகளிலும் இம் மணி காணப்படுகின்றது. இம் மாவட்டத்திலுள்ள பக்கநாடு பகுதிகளிலும் சயனைட்டுப் பாறைகளுடன் சிர்கான் காணப்படுகின்றது.

செயற்கை மணிகள் செய்யும் விதம் :

செயற்கையாகவே வைரம்போன்ற மணிகள் செய்யப்பட்டாலும், அவற்றின் விலை அதிகமாக உள்ளன. அலுமினிய ஆக்ஸைடைக் கொண்டு செயற்கைக் குருந்தம் செய்யப்படுகின்றது. அலுமினிய ஆக்ஸைடு உள்ள குழாயில் ஹைட்ரஜனும், கரிவாயும் செலுத்தப்படுகின்றன. இந்த வாயு மிகுந்த வெப்பத்தினால் ஒரு ஒளிச்சுடரைக் கொடுக்கிறது. இச்சுடருடன் அலுமினிய ஆக்ஸைடு சேர்ந்து உருகி ஓர் உருளையில் படிகிறது. பின்னர் பச்சை, சிவப்பு, நீலம் போன்ற மணிகளைத் தயாரிக்க முறையே குரோமிய ஆக்ஸைடு, கோபால்ட்டு ஆக்சைடு, தாமிர ஆக்சைடு ஆகிய பொடிகள் கலக்கப்பட்டு உருவாக்கப்படுகின்றன.

செயற்கை வைரம் முதன் முதலில் "மோய்சன்" என்பவரால் 1896 ஆண்டு தயாரிக்கப்பட்டது. அவர் இரும்புத் தூளையும், கரிச்சர்க்கரையும் சேர்த்துக் கரிஉலையில் வைத்து உருக்கினார். உருக்கிய இரும்புக் கரியுடன் சேர்த்து 5000° F வெப்பநிலையில் 800,000 காற்று மண்டல அழுத்தத்தில் வைக்கப்பட்டது. இவ்வாறு வைக்கப்பட்ட பொருளின் ஒரு பகுதி வைரமாகவும், கிராபைட்டாகவும் படிகமாயிற்று. பின்னர் ஹைட்ரோக்குளோரிக் அமிலத்தைக் கொண்டு வைரம் தனியே பிரிக்கப்பட்டது.

தற்காலத்தில் வைரங்கள் தொழில் துறைக்கு மிகுதியும் பயன்படுத்துவதால், இதற்கெனவே செயற்கை வைரங்கள் தயாரிக்கப்படுகின்றன. "போர்ட்டு", "பாலா", "கார்பன் அனோடா", போன்ற வணிகப் பெயர்களை இச் செயற்கை வைரம் பெறுகிறது. இவை பெரும்பாலும் துளைபோடும் இயந்திரங்களிலும், சாணைப் பிடிக்கும் தொழில்களிலும் பயன்படுகின்றன.

இவை தவிர வேறு வகையான மணிகள் தமிழகத்தில் இது வரை கிடைக்கவில்லை. சேலம் மாவட்டத்தைச் சார்ந்த சித்தம் பூண்டி பாமந்த பாளையப் பகுதிகளில் சிவப்புக் குருந்த மணியும், திருச்சி மாவட்டத்தைச் சார்ந்த கரூர் வட்ட உப்பிடமங்கலம், மானவாடி, சக்கரக் கோட்டை பகுதிகளில் இளஞ்சிவப்பு குருந்த மணியும், திருப்பத்தூர் வட்டத்தைச் சார்ந்த செவ்வாத்தூர் கார்பானடைடு பாறைகளில் கிடைக்கும். சிவந்த சிர்க்கான் மணிகளும், திருச்சி மாவட்டக் குளித்தலை எல்லம்மன் கோவில் பட்டியில் கிடைக்கும். கார்னட்டு மணிகளும் கனிம வேட்டைக் குகந்ததாகும். எல்லம்மன் கோவில் பட்டியிலும் சித்தம் பூண்டி பாமந்த பாளையம் பகுதிகளில் முன்னரே தோண்டி எடுக்கப்பட்ட கிடங்குகள் காணப்படுகின்றன.

6. உலோகக் கனிமங்கள்

1. தாமிரம், ஈயம், துத்தநாகம்

பொன், வெள்ளி, இரும்பு ஆகிய உலோகங்களைப் போலவே தாமிரம், ஈயம், துத்தநாகம் போன்ற உலோகங்களும் பண்டைக் காலத்திலிருந்தே பயன்படுத்தப் பட்டுள்ளன. பித்தளை, வெண் கலம் போன்ற உலோகக் கலவைகளும் வெகு காலத்திலிருந்தே பழக்கத்தில் இருந்துவந்திருக்கின்றன. வெள்ளி, தாமிரம், ஈயம் போன்ற கனிமங்கள் எளிதாக அவற்றின் கனிமங்களிலிருந்து பிரித் தெடுக்க இயன்றதால் இரும்பினால் செய்த பொருள்களைப் பயன் படுத்து முன்னரே இவ்வுலோகங்களையே மக்கள் பெரிதும் பயன் படுத்தினர். எனவே வரலாற்றின் இரும்புக் காலத்திற்கு முன்னரே ''வெண்கலக்காலம்'' இடம் பெற்றுள்ளது.

பயன் :

தாமிரம் மின் கருவிகள் செய்வதற்கும், கம்பிகள் செய்வதற்கும், மோட்டார், தொலைபேசி, மின்னியற்றி போன்ற கருவிகள் செய்வ தற்கும் பயன்படுகின்றது. தாமிரத்தையும் துத்தநாகத்தையும் சேர்த்துப் பித்தளை செய்கின்றனர்.

வெண்கலம்	தாமிரம் 80%	வெள்ளீயம் 20%
வெடி உலோகம்	தாமிரம் 90%	வெள்ளீயம் 10%
பித்தளை	தாமிரம் 91%	துத்தநாகம் 5.5%

இவை போன்று தாமிரம் அலுமினியம், பெரிலியம், மாங்கனீசு ஆகிய உலோகங்களுடன் சேர்ந்து பயனுள்ள பல உலோகக் கலவைகளை உருவாக்குகிறது. தாமிர சல்பேட்டுகளும், ஆர்ச னேட்டுகளும் பூச்சிக் கொல்லியாகவும், வர்ணப் பூச்சுகள் தயாரிப்ப தற்கும் பயன்படுகின்றன. வேதியியல் பொருள்களும், கரைசல்

களும், மின்முலாம் பூசத் தேவையான திரவங்களும் தாமிரத் தாலாகிய கூட்டுப் பொருள்களின்றும் செய்யப்படுகின்றன.

தாமிர உலோகக் கனிமங்கள்:

இயற்கைத் தாமிரம்	Cu	100 தாமிர அடக்கம்
சால்கோசைட்டு (Chalcocite)	Cu_2S	79.8%
கோவிலைட்டு (Covellite)	Cu S	66.4%
போரனைட்டு (Boronite)	Cu_5 Fe S_4	63.3%
தெட்ரகெட்ரைட்டு (Tetrakedrite)	Cu_8 Sb_2 S_3	52.1%
எனர்கைட்டு (Enargite)	Cu_3 As S_4	48.3%
சால்கோபைரைட்டு (Chalcopyrite)	Cu Fe S_2	35.5%
மாலக்கைட்டு (Malachite)	$CuCo_3Cu(OH)_2$	57.3%
அசூரைட்டு (Azurite)	2 $CuCo_3Cu(OH)_3$	55.1%
குப்ரைட்டு (Cuprite)	Cu_2O	88.8%
தெனரைட்டு	CuO	79.8%
புரோகானைட்டு	$CuSO_4$ $3Cu(OH)_2$	56.2%

உடனுள்ள கனிமங்கள்:

தாமிர உலோகங்களுடன் குவார்ட்சு, கால்சைட்டு, டாலமைட்டு, பேரைட்டு, சிடரைட்டு, பைரைட்டு போன்ற கனிமங்கள் காணப்படும். இவை வணிகத்துறைக்குத் தேவையான அளவு கிடைக்காததால் பயனிலிக் கனிமங்களாகக் கருதப்படுகின்றன. கலீனு, ஸ்பாலரைட்டு, பொன் வெள்ளிக் கனிமங்களும் உடனிருப்பதுண்டு.

தாமிர மாற்றுவரைக் கனிமம்:

வெட்டி எடுக்கப்படும் கனிமப் படிவுகளில் 2.5% தாமிரம் இருந்தாலே அஃது உலோகக் கனிமப்படிவாகக் கருதப்படுகின்றது. எனினும் தூய இயற்கைத் தாமிரம் கிடைக்கும் படிவுகளில் ·6% தாமிரமிருந்தாலும் அல்லது சில சல்பைடுக் கனிமப் படிவுகளில் 1% தாமிரம் இருந்தாலும் அவையெல்லாம் உலோகக் கனிமப் படிவாகக் கருதப்படுகின்றது. தற்பொழுது வளர்ந்துள்ள உலோகத் தொழில் நுட்பக் கலையால் 1% தாமிரத்தைக் கொண்ட கனிமப் படிவுகள் கூட உலோகக் கனிமப் படிவுகளாகக் கருதப்படுகின்றது.

தோன்றுமிடங்கள் :

தாமிரப் படிவுகள் பெரும்பாலும் தழற்பாறையில் சிதறிய துண்டுகளாக அமைந்துள்ளன. பொதுவாக இப்படிவுகள் மிகவும் குறைந்த தரமுடையன. எனினும் இவை மின்னணுச் சுருக்கத்தாலும், அடி நில நீர்மட்ட ஏற்ற இறக்கத்தாலும் பெருமதிப்புள்ள கனிமப் படிவாக மாறுகின்றன.

மின்னணுச் சுருக்கத்தாலும், சல்பைடுக் கரைசல்களாலும் உருவாகும் கனிமப்படிவுகள் கட்டிகளாகவும், ஒழுங்கற்ற படிவுகளாகவும் காணப்படுகின்றன. தாமிரங் கரைந்த வெப்பமான திரவங்கள் பாறைப் பிளவுகளின் வழியாகச் செல்லும்போதும், அவை இடைக்குறை நிரப்பிகளாகப் படிவுறும்போதும், அழுத்த மிகுதியால் பாறைகளைப் பிளந்து கொடிகளாக அமைவுறும்போதும் தாமிரப் படிவுகள் உண்டாகின்றன. சிற்சில சமயங்களில் நுண்ணுயிர் பொருள்களாலும் வீழ்படிவுற்றுக் கனிமப் படிவாகப் படிவுப் பாறைகளினிடையே காணப்படும்.

தாமிர சல்பைடுக் கரைசல் அமிலத் தன்மையுடைய பாறைகளில் படிந்து படிவுகளாக அமைந்துள்ளன என்று கருதப்படுகின்றது. நீர்மை வெப்பத்திரவம் இறுதி நிலையில், சூழ்ந்துள்ள பாறைகளில் நுழைந்து செல்லும்போதும் கனிப்படிவுகள் தோன்றுகின்றன எனக் கூறப்படுகின்றது.

தாமிர ஈய துத்தநாக உலோகக் கனிமங்களின் தோற்றம் :

1. நெருப்புப் பாறைக் குழம்புப் படிவு
2. சந்திவிளிம்பு உருமாற்றத் திரிநிலைப் படிவு
3. நீர்மை வெப்பப் படிவுகள் (Hydrothermal deposits)

அ. இடக்குறை நிரப்பிகள்

1. குறும் பிளவுக் கொடிகள் (Fissure veins)
2. உடைவுப் பாறை நிரப்பிகள் (Breccia fillings)
3. குகை நிரப்பிகள் (Cave fillings)
4. துளை நிரப்பிகள் (Pore space fillings)
5. சிறு குழி நிரப்பிகள் (Vesicular fillings)

ஆ. மாற்றத்திரிநிலைப்படிவுகள் (Replacement deposits)

1. திண்மைப் படிவு (Massive)
2. கம்பப் படிவு (Load)
3. சிதறிய படிவு (Dissiminated)
4. படிவுப் பாறைப் படிவுகள்
5. புறப்பகுதி மின்னணு ஏற்றம்(Superficial Oxidation)
6. மின்னணுச் சுருக்கக் கனிம வளர்ச்சி (Supergene enrichment)

ஈய துத்தநாகம்:

தாமிரத்தைப் போலவே ஈய துத்தநாக உலோகங்கள் உலோகத் தொழில்களிலும், வேதியியல் துறைகளிலும் மிகுதியும் பயன்படுகின்றன. ஈயம் மின்கலங்களிலும், குழாய், தகடு, வர்ணம் ஆகியவை செய்வதற்கும் பயன்படுகின்றன. துத்தநாகம் உலோகக் கலவைகள் செய்வதற்கும், வர்ணப் பூச்சுகள் தயாரிப்பதற்கும், இயந்திரப் பகுதிகள் செய்வதற்கும் பயன்படுகின்றன. மற்றும் வேதியியல் பொருள்கள், மருந்துகள் செய்வதற்கும் பயன்படுகின்றன.

ஈயக் கனிமங்கள்:

கலீனா (Galena) Pb S.

ஆங்கிலிசைட்டு (Anglesite) $Pb\ SO_4$

செருசைட்டு (Cerusite) $Pb\ CO_3$

துத்தநாகக் கனிமங்கள்:

ஸ்பாலரைட்டு (Sphalerite) Zn S

ஸ்மித்சோனைட்டு (Smithsonite) $Zn\ Co_3$

சிங்கைட்டு (Zincite) Zn O

பிராங்லினைட்டு (Franklinite) (Fe Zn Mn) $(Fe\ Mn)_2\ O_4$

வில்லிமைட்டு (Willemite) $Zn_2\ Si\ O_4$.

தாமிரப் படிவுகளைப் போலவே ஈய துத்தநாகப் படிவுகளும் தோன்றியமைகின்றன. இம் மூன்று உலோகங்களின் சல்பைடுகளும் பொதுவாக ஒன்று கலந்தே காணப்படுகின்றன. தமிழ்

நாட்டில் இவ்வுலோகக் கனிமங்கள் பெரும்பாலும் சல்பைடுகளாகக் கிடைக்கின்றன.

தமிழகத்தில் கிடைக்குமிடங்கள்.

தென் ஆர்க்காடு மாவட்டம் :

மாமண்டூர், தொழுவந்தாங்கல், ஒடியாந்தல் ஆகிய சிற்றூர்களில் சால்கோரைட்டு, மாலகைட்டு, அசூரைட்டு, கோவிலைட்டு போன்ற தாமிரக் கனிமங்களும், கலீனு என்ற ஈய சல்பைடும், ஸ்பாசலரைட்டு என்ற துத்தநாக சல்பைடும், பைரைட்டு என்ற அய சல்பைடும் கிடைக்கின்றன. இக் கனிமங்கள் மாமண்டூருக்கு அண்மையிலுள்ள நைசுப்பாறைகளிடையே உள்ள பிளவுத் தளத்தில் காணப்படுகின்றன. இப் பிளவுத்தளம் வடகிழக்கு—தென்மேற்காய் உள்ள புலத்தினைக் கொண்டு 1700′ அடி நீளத்துடன் அமைந்துள்ளது. இது தென்கிழக்கான செங்குத்தான சாய்கையை உடையதாயிருப்பதால் கனிமப்படிவு கீழே மிகுதியும் இருக்கலாம் எனக் கருதப்படுகின்றது. துளை செய்து சோதனையிட்டதில் இப் பிளவுத்தளம் சராசரியாக 132′ குறுக்களவை யுடையதாகக் கணிக்கப்பட்டுள்ளது.உலோகக் கனிமங்கள் நன்ருக அமைந்துள்ள பகுதி மட்டும் 457 மீட்டர் நீளமும் 1.5 லிருந்து 12 மீட்டர் அகலத்தையும் கொண்டுள்ளது. இவ்வுலோகக் கனிமங்களில் தாமிரம் .63% ஈயம் 2%ம் துத்தநாகம் 2.73%ம் உள்ளது. இவ்வுலோகக் கனிமப்படிவின் மதிப்பு 11, 56, 889 டன் ஆகும். கனிம ஆக்கப் பகுதி 22 கிலோ மீட்டர் நீளம் வரைச் செல்லுகிறது. இக் கனிம ஆக்கப் பகுதியில் கார்டைட்டு நைசுப்பாறை, குவார்ட்சு பெல்சுபாதிக்கு நைசுப்பாறை, இளஞ்சிவப்பு நிறத்துடனும், சாம்பல் வண்ணத்துடனும் கூடிய ஆம்பிபோலைட்டுப்பாறை (Amphibolite) உருமாறிய அஞர்த்தசைட்டுப் போன்ற கார்னட்டு பிளேசியோகிளேசு கிரானுலைட்டு, (Garnet plagioclage granulite) ஆர்ன்பிளண்டி கிரானைட்டு (Hornblende granite) ஆகிய பாறைகளுள்ளன. இப்பகுதியில் காணப்படும் பிளவுத்தளமும், உடைவுப் பாறைகளும் (Breccias) உலோகக் கனிமம் உண்டாவதற்கு உறுதுணையளித்துள்ளது என்று கூறப்படுகின்றது. இக் கனிமப் படிவு தோன்றியதால் இதனை ஒட்டிய சுவர் பாறைகளில் மாற்றமடைந்துள்ளமை கண்டுபிடிக்கப் பட்டுள்ளது. இக் கனிமப் படிவை ஒட்டிய பாறைகள் ஆம்பிபோலைட்டு, பையோடைட்டு மிக்க பாறையாக மாறியுள்ளமையும், கார்னட்டுக் குவார்ட்சு பெல்ஸ்பாத்திக்கு இணைசுப் பாறையில் 'செரிசைட்டு' (Sericite) மிகுந்துள்ளமையும் இம்மாற்றத்தால் விளைந்தவை எனக் குறிப்பிடப்படுகின்றது. இவ்வுலோகக் கனிமங்கள் சிறுசிறு துகள்

களாகவும், வலைபோன்று பின்னிய படிவுகளாகவும், திரட்சிகளாக வும் (Segregations) அமைந்துள்ளன. எனவே நீர்மை வெப்ப மாற்றப் படிவைச் சார்ந்ததாக இப்படிவு கருதப்படுகிறது.

இக் கனிமப் படிவின் தரம் இடத்திற்கு இடம் வேறுபடு கின்றது. தாமிரம் .038%—2.34% வரையும், ஈயம் .51%—15.46% வரையும் துத்தநாகம் 1.24% லிருந்து 7.3% வரையும் மாறுபடு கின்றன. 600′ அடி ஆழம் வரை இவ்வுலோகக் கனிமத்தை மதிப் பிட்டதில் 80000 டன் தேறும் எனக் கூறப்படுகின்றது. கனிமச் செறிவு மிக்க இப்பகுதியில் 6% துத்தநாகமும் 6.8% ஈயமும்1—1.2% தாமிரமும் இருக்கலாம் எனக் கூறப்படுகின்றது. எனவே தோராய மாக 5% உலோக அளவு தேறும் எனக் கருதப்படுகிறது. இவ் விடம் தவிர வேறு ஒரு சில இடங்களிலும் இக் கனிமங்கள் காணப் படுகின்றன.

கன்னியாகுமரி மாவட்டம் :

தோவள வட்டத்தைச் சார்ந்த அருமணலூருக்கு ஒரு மைல் தென்மேற்கேயுள்ள மங்காமலையில் தாமிர சல்பைடுப்படிவுகள் காணப்படுகின்றன. பைராக்சின் கிரானுலைட்டும் நைசுப்பாறையும் சந்திக்கும் விளிம்பில் சல்பைடுக் கனிமங்கள் தோன்றியுள்ளன. இச் சல்பைடுக் கனிமங்களின் மேல் பரப்பில் உலோகக் கனிம மூடியாக இல்மோனைட்டுக் கனிமம் (Ilmonite) வலைபோல் பிணைந் துள்ளது. மின்னணு ஏற்றத்தாலுண்டான இந்த இல்மோனைட்டுக் கனிமம் 400 அடி நீளத்தையும் 30 அடி அகலத்தையும் கொண் டுள்ளது. சல்பைடு கனிமம் 1% தாமிரத்தையும் .6% நிக்கலையும் 34% கந்தகத்தையும் உடையது. இவை நீங்கலாக மாலிபிடினம், பிஸ்மத்து, கோபால்ட்டு ஆகியவை தனிமச்சுவடுகளாக (Trade elements) உள்ளன. இப் பகுதியிலுள்ள "மெட்டாநோரைட்டு" கவிகை மடிப்புடன் (Anticlinal gold) உள்ளதால் நில ஆய்வு முறை களைக் கவனித்துச் செய்ய வேண்டும். இக் கவிகை மடிப்பு வட மேற்கு—தென்கிழக்கான புலத்தைக் (Trend) கொண்டுள்ளன.

"பொன்மாண" என்ற இடத்தில் சால்கோபைரைட்டும், பிர்கோடைட்டும் கனிமக் கொடிகளாகச் சார்னகைட்டு, சால்கோ பைரைட்டு, பிர்கோடைட்டுப் பாறைகளில் காணப்படுகின்றது.

திருநெல்வேலி மாவட்டம்

நாங்குநேரி வட்டத்தைச் சார்ந்த முன்றத்தாய்ப்பிலுள்ள ஒரு கிணற்றில் தாமிரக்கார்பனேட்டுகளும், சிலிக்கேட்டுகளும் கண்டு

பிடிக்கப்பட்டுள்ளன. இக் கனிமங்கள் கார்னட்டுபிளேசியோ கிளேசு பாறையில் காணப்படுகின்றது. இப் பாறையில் 1.5% தாமிரமும் .8% துத்தநாகமும் இருப்பதாகத் தெரிகிறது.

அம்பாசமுத்திரம் வட்டத்தைச் சார்ந்த பட்டன்காடு சிற்றூருக்கு அண்மையிலுள்ள மணிமுத்தாறு கால்வாயில் பிர்கோடைட்டும், மற்றும் சில சல்பைடு கனிமங்களும் சார்னக்கைட்டுப் பாறையில் உள்ளமை கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளது. கால்வாயில் உள்ள கனிமம் உண்டான பகுதி 30 அடி அகலத்தையுடையது. கால்வாயின் வெட்டு முகப்பிலிருந்து சார்னகைட்டுக்கும் கால்க்குநைசுக்கும் இடையேயுள்ள சந்திவிளிம்பில் இக் கனிமங்கள் உண்டானதாகக் கருதப்படுகிறது.

கோயம்புத்தூர் மாவட்டம் :

மதுக்கரைக்கு வடமேற்கேயுள்ள தர்மலிங்கமலே எட்டிமலே பகுதிகளிலுள்ள கார்னட்டுசில்லிமனேட்டு நைசு, கால்குகிரானுலேட்டு, சுண்ணும்புப்பாறை, பெக்மடைட்டு ஆகியவற்றில் தாமிரக் கனிமங்கள் கனிமக்கொடிகளாக ஆங்காங்கேயுள்ளன வென்றும், அவை மிகக் குறைந்த அளவு இருப்பதால் கண்டுபிடிக்க இயலாதனவாயும் உள்ளனவென்றும் கூறப்படுகின்றது.

கோபிச்செட்டிப்பாளேய வட்டத்திலுள்ள பவானிசாகரில் ‘ஆர்க்கேயன்’ காலத்தைச் சார்ந்த மூலப்பாறைகளில் பச்சை வண்ணப் படலம் ஒன்று தாமிரக் கார்பனேட்டாகிய மாலக்கைட்டுப் போல உள்ளது. எனினும் அப்பகுதியில் கனிமப் படிவுகள் தென்படவில்லே. மற்றும் இவ் வட்டத்தைச் சார்ந்த மாரனூர், கோடிப்பாளேயம் பகுதிகளில் பிர்கோடைட்டு, சால்கோபைரைட்டுப் படலங்கள் பரல் தன்மை மிக்க பைராக்கினேட்டுப் பாறைகளில் காணப்படுகின்றன.

செங்கற்பட்டு மாவட்டம் :

மதுராந்தகம் வட்டத்தைச் சார்ந்த நாராயணபுரத்தில் சால்கோபைரைட்டு, பைரைட்டு, பிர்சோடைட்டு போன்ற சல்பைடுகள் ஒரு பிளவுத்தளத்தில் கிடைக்கின்றன.

வடஆர்க்காடு மாவட்டம் :

திருப்பத்தூர் வட்டத்தைச் சார்ந்த செவ்வாத்தூருக்கு அண்மையிலுள்ள கார்பானடைட்டுப் படிவுகளில் கலீனு மிகுந்த அளவில் இருப்பது துளேப்பதங்களிலிருந்து (Borehole sample)

அறியப்படுகிறது. இங்கு தாமிர சல்பைடுகளும் கிடைத்துள்ளன. கொரட்டிக்கு ஒரு மைல் மேற்கேயுள்ள ஒரு கிணற்றில் பைராக்சினேட்டு சயனேட்டுச் சந்திவிளிம்பிலுள்ள சிறிய பிளவில் கலீனக் கனிமக்கொடி ஒன்று கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளது.

தர்மபுரி மாவட்டம் :

சாமல்பட்டிக்கு மேற்கேயுள்ள கொடமாண்டபட்டியில் போர்னேட்டு, மாலகைட்டு, அசூரைட்டு போன்ற தாமிரக் கனிமங்கள் பேரைட்டு, பைராக்சின், பெல்சுபார், கால்சைட்டுக் கனிமங்களுடன் காணப்படுகின்றது. இத் தாமிரக் கனிமங்கள் பைராக்சினேட்டுப் போன்ற அதிமூலப் பாறைகளுடனும், மெலாசயனேட்டுப் பாறைகளுடனும் கிடைக்கின்றது.

மதுரை மாவட்டம் :

பழனி வட்டத்தைச் சார்ந்த வெற்றிலை மலைப்பகுதிகளில் மாலகைட்டு அசூரைட்டுக் கனிமப் படலங்கள் மாக்னடைட்டு குவார்ட்சைட்டு, சார்னகைட்டு, இலெப்டினேட்டு பாறைகளுடன் காணப்படும் பைராக்சினேட்டு ஆகிய பாறைகளில் காணப்படுகின்றன. இப் படலம் 200 மீட்டர் நீளத்துடன் 3 லிருந்து 12 மீட்டர் அகலத்துடன் காணப்படுகின்றது. மேலும் இதில் சால்கோபைரைட்டு பைரைட்டுக் கனிமங்களும் காணப்படுகின்றன. இவற்றில் .09% லிருந்து .3% வரைத் தாமிர அடக்கம் உள்ளது.

திருமங்கல வட்டத்தைச் சார்ந்த சோசியர் ஆலங்குளத்தில் ஈய தாமிரத்துத்தக் கனிமங்கள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளன இங்கு பையோடைட்டு நைசுகளிடையே காணப்படும் கால்குசிலிக் கேட்டுப் பாறையில் கிடைக்கின்றன. கனிம ஆக்கப்பகுதி 200 மீட்டர் நீளத்திலும் 3 மீட்டர் அகலத்திலும் உள்ளது. இப் படிவில் தாமிர அடக்கம் .6% லிருந்து 1.14% வரையுள்ளது. இப் படிவின் மேற்குப் பகுதியில் தாமிர அடக்கம் மிகுதி உள்ளது. இப்படிவில் ஈய துத்தநாகக் கனிமங்களும் இருப்பதாகக் கூறப்படுகின்றது.

திருச்சிராப்பள்ளி மாவட்டம் :

திருச்சிராப்பள்ளி வட்டத்தைச் சார்ந்த ஈசாநத்தம் கோட்டபட்டிப் பகுதிகளில் சால்கோபைரைட்டு, பைரைட்டு ஆகிய கனிமங்கள் காணப்படுகின்றன.

தாமிர, ஈய துத்தநாகக் கனிமங்களின் தேட்டம் இன்னும் முற்றுப் பெறவில்லை. ஆகையின் அவற்றின் மொத்த மதிப்பு

இன்னும் அறியப்படவில்லை. தென் ஆர்க்காடு மாவட்டத்திலுள்ள மாமண்டூர் உலோகக் கனிமப்படிவுகளும், செவ்வாத்தூர் கார்பானைட்டுப் படிவுகளில் காணப்படும் ஈய தாமிர சல்பைடு படிவுகளும் பயன்தரலாம் என எதிர்பார்க்கப்படுகின்றது. முற்ருய்வுகள் இப்பகுதியில் இன்னும் முடிவு பெறவில்லை. செவ்வாத்தூரிலும், அதனை அடுத்துள்ள கொடமாண்டபட்டியிலும் அதிமூலப் பாறைகளில் தாமிரக் கனிமங்கள் காணப்படுவதால் அவ்விடங்களில் பெரிய படிவுகள் இருக்கலாம் என ஊகிக்கப்படுகின்றது; ஒரு வேளை மிகுந்த ஆழத்தில் கிடைத்தாலும் கிடைக்கலாம். தேர்ந்த சல்பைடு மிதவை முறைகளின் மூலம் ஈயதுத்தநாகக் கனிமங்களைப் பிரித்தெடுத்துச் சுத்தி செய்யலாம்.

2. பாக்சைட்டு.

நவீன காலத்தின் மிக முக்கியமான உலோகம் அலுமினியமாகும். அலுமினிய உலோகக் கனிமங்களில் தலையானது பாக்சைட்டு ஆகும். இஃது 55-65% அலுமினுவைக் கொண்டதாகும். புவிப்புறணியில் (Earth crest) அலுமினியமே மற்ற உலோகங்களைக் காட்டிலும் மிகுதியாக உள்ளது. எனினும் மற்ற அலுமினிய உலோகக் கனிமங்களைக்காட்டிலும் பாக்சைட்டிலிருந்து அலுமினியம் எளிதாகப் பிரித்தெடுக்கப்படுகிறது.

பயன் :

பாக்சைட்டிலிருந்து பிரித்தெடுக்கப்படும் அலுமினியம் வெள்ளி போன்று வெண்மையாகவும், பளபளப்பை ஏற்கும் திறனுடையதாகவும், இலேசாகவும் இருப்பதால் உலோகக் கலவைகள், வேதியியல்பொருள்கள், உலைச்சுவர்கள் தட்டுமுட்டுச் சாமான்கள், மோட்டார், விமானம், மின்சாரம் போன்ற தொழில்களிலும் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

பாக்சைட்டு, வெண்மையாகவும் அல்லது இளஞ்சிவப்பு வண்ணங்களிலும் காணப்படும். இதன் கடினத்தன்மை 3. இது களிமண் போலப் பார்வைக்குத் தென்பட்டாலும் வேறுபாடுடையது. களிமண்ணைப்போல் பிசுபிசுப்புத் தன்மையுடையதல்லாமல் சிறு சிறு உருண்டைகளுடன் நிறைந்து காணப்படும். இதனுல் சிறிது பொர பொரப்புடன் அமைந்திருக்கும்.

தோன்றுமிடங்கள் :

பாக்சைட்டு வெப்ப நாடுகளிலும், வறட்சியும் மழையும் மாறி மாறித் தோன்றும் பருவநிலையுடைய மிதவெப்ப நாடுகளிலும்

தோன்றும். பாக்சைட்டு சிதைவு பொருளாக, சயனைட்டு, கிரானைட்டு, நைசுப்பாறை, சார்னகைட்டு, சுண்ணக்களிப்பாறை, பேசால்ட்டு, ஆகிய பாறைகளில் கிடைக்கிறது. ஆனால் பொதுவாக உலகத்தில் கிடைக்கும் பாக்சைட்டுப் படிவுகளையெல்லாம் ஆராயும்போது, தகுந்த சூழ்நிலையில் எவ்விதமான பாறையிலிருந்தும் பாக்சைட்டு இறுதிச் சிதைவு பொருளாகத் தோன்றலாம் எனத் தெரியவருகின்றது. இதற்குச் சான்றாக முழுமுதற் பாறையின் கனிமக் கட்டுக்கோப்பு புறப்பரப்பில் உள்ள இலாட்டரைட்டில் (Laterite) காணப்படுகிறது. பாக்சைட்டு உண்டாகும் இடம் சமதளமாகவோ அல்லது சிறு சிறு சாய்வான தளத்துடனோ அமைந்திருக்கும். அப்பொழுதுதான் காற்று மண்டலத்திடையே (Atmosphere) உள்ள கார்பன்டை ஆக்சைடையும், தாவர அமிலங்களையும் கரைத்த மழைநீர் மெதுவாகச் சென்று சிலிக்கா போன்ற பொருள்களைக் கரைத்து நீக்க இயலும்.

தோன்றும் விதம் :

அமிலங்கள், காரங்கள், உப்புக்கள் போன்ற கரைப்பான்கள் பாறைகளைக் கரைத்துச் செல்ல கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு, ஹைட்ரசன் சல்பைடு, சுண்ணாம்புநீர் ஆகியவற்றால் அக் கரைசல் நீரில் உள்ள கரைபொருள் வீழ்படிவுற்று பாக்சைட்டாகப் படிகின்றன என்று பிரெஞ்சுப் புவியியல் அறிஞர்களும் கருதுகின்றனர்.

உலோக ஆக்சைடுகளின் கரைதிறன்மீது ஹைட்ரசன் அயனிச் செறிவு இயக்கத்தால் பாக்சைட்டு உண்டாவதாகக் கருதப் படுகிறது. கரைதிறன் ஆய்வினால் ஹைட்ரசன் அயனிச்செறிவு (Hydrogen in concentration) 2 அல்லது 3 அமிலத்தன்மையில் இருக்கும்போது களிமண் உண்டாவதாகக் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளது. இரும்பு கலந்த சிவப்புக் களிமண்ணாகிய இலட்டரைட்டு 3-லிருந்து 7-க்குள் சிறிது அமிலத்தன்மையுடன் உண்டாகிறதென்றும் பாக்சைட்டு சிறிது காரத்தன்மையுள்ள கரைசலில் 7-9-5க்குள் உண்டாகிறதென்றும் அறிந்துள்ளனர். ஆனால் இயற்கையில் காரத்தன்மையுள்ள கரைசல் உண்டாவது மிகவும் அரிதாகும். எனினும் கடல் நீரில் ஹைட்ரசன் அயனிச்செறிவு ஆழத்திற்கேற்ப மிகுதியும் மாறுதலடைகிறது என்றும் சில சமயங்களில் காரத்தன்மையிலிருந்து கரைத்து வந்த நீரால் தேவையான காரத்தன்மை கிடைக்கலாம் என்றும் கருதப்படுகிறது.

படிவு அமையும் விதம் :

பாக்சைட்டு அடுக்கடுக்காகப் படிந்தும் அல்லது தட்டையாய் நடுவில் மட்டும் பருத்த வில்லைகளாகவும் காணப்படும். இது

வெப்ப அல்லது மிதவெப்ப நாடுகளிலே காணப்படும் பெரிய பீட பூமிகளிலும், தட்டையான பரப்பை உடைய மலைப்பகுதிகளிலும் கிட்டத்தட்டச் சமமாக உள்ள நிலப்பரப்புகளிலும் பாக்சைட்டுப் படிவுகளை இலாட்டரைட்டு மூடியிருக்கும். ஒரு படித்தாகப் பரந்து கிடக்கும் இப் படிவுகள் ஓர் அடி குறுக்குயரத்திலிருந்து 75 அடி குறுக்குயரத்தையும்கொண்டு பல மைல் தொலைவு பரந்து கிடக்கும். இடையிடையே சிறிது வேறுபாட்டையும் காணலாம். அடிப்பகுதியில் அல்லது இடைப்பகுதியிலே களிமண் கலந்த அல்லது இரும்பு கலந்த இலாட்டரைட்டுப் பகுதி தென்படும். இவை சில சமயங்களில் படிவு இடைவெளித்தளத்திற்கு அடுத்து மேலே உள்ள பாறைகளுக்கு இடையில் அமைந்திருக்கும். சுண்ணாம்புப் பாறைகளிலும் ஆங்காங்கே சிறு சிறு படிவுகளாகக் காணப்படுகின்றன. ஆறு நதி போன்றவற்றால் ஓரிடத்திலிருந்து மற்றொரு இடத்திற்குக் கொண்டுவரப்பட்டுப் படிந்த பாக்சைட்டுகள் தாம் முன்னர் உண்டான பாறைகளின் அடியிலோ அல்லது ஓடைப் பருமணலுடன் கலந்தோ காணப்படும்.

தொழில் முறை :

'பேயர்' (Bayer) என்பவர் 1888-ல் பாக்சைட்டிலிருந்து மின் வெப்ப முறையால் அலுமினியத்தைப் பிரித்தெடுத்தார். பாக்சைட்டு நன்றாகத் தூளாக்கப்பட்டு சுண்ணாம்பு சேர்க்கப்பட்டு, நீர், தாவர அசுத்தங்கள் நீக்கப்பட்டுப் பொடியாக அரைக்கப்படுகின்றது. இக் கலவை பின்னர் எரிசோடா சேர்க்கப்பெற்று இரண்டிலிருந்து எட்டு மணி நேரம் 50 (அல்லது) 70 காற்று மண்டல நீராவி அழுத்தத்தில் ஓர் அறையில் வைக்கப்படுகிறது. இதனால் ஏறத்தாழ 90% அலுமினியம் ஆக்சைடு சோடியம் அலுமினேட்டாக மாறுகின்றது. அப்பொழுது ஏனையப் பொருள்கள் கரையாத பொருள்களாகத் தங்கிவிடுகின்றன. பின்னர் தெளிய வைத்த கரைசலில் சிறிது அலுமினியம் ஹைட்ராக்ஸைடு ஊற்றப்படுகிறது. இதனால் 70% கரைந்துள்ள அலுமினியம் ஹைட்ராக்ஸைடு 36 மணி நேரத்தில் பிரிந்து படிகின்றது. இவ் வீழ்படிவு பின்னர் கழுவிச் சுத்தப்படுத்தப்பட்டு சுடப்படுகிறது. அஃது 1000° வெப்ப நிலையில் வைக்கப்படும்போது நீரில்லா அலுமினிய ஆக்ஸைடுத் துகள் உண்டாகிறது. அதில் ஏறத்தாழ 99.3 பகுதி அலுமினா (Al_2O_3) உள்ளது. பின்னர் இந்த அலுமினிய ஆக்சைடை மின்னாற் பகுப்பு முறையில் அலுமினியமாகப் பிரித்து எடுக்கின்றனர்.

பாக்சைட்டின் பயன் :

பாக்சைட்டு அலுமினியம், சிமெண்டு தயாரிப்பதற்கும், எண்ணெய் சுத்தி செய்யவும், அலுமினியம் சல்பேட்டு அலுமினியம்

சிட்ரேட்டு, ஆகிய பொருள்கள் தயாரிப்பதிலும் பட்டை தீட்ட உதவும் பொருளாகவும் உலேச்சுவராகவும பயன்படுகின்றது.

சேலம் மாவட்டம் :

சேலத்திற்கு அண்மையிலுள்ள சேர்வராயன் மலேயில் பாக்சைட்டு மிகுதியாகக் கிடைக்கிறது. இம் மலே 15 மைல் நீளமும் 13 மைல் அகலமும் உடையது. இலாட்டரைட்டும் பாக்சைட்டும் இலெப்டினேட்டு உள்ள இடங்களில் மட்டுமே காணப்படுகின்றன. சார்னகைட்டு உள்ள சிகரங்களில் இது தென்படவில்லே. இங்குள்ள பாக்சைட்டின் குறுக்குயரம் 25லிருந்து 30 அடி உயரமுள்ளது. கிட்டத்தட்ட 6 மில்லியன் டன் பாக்சைட்டு இருப்பதாகக் கணிக்கப்பட்டுள்ளது. இங்குள்ள பாக்சைட்டு 50% அலுமினை Al_2O_3வும், 10% அய ஆக்சைடு Fe_2O_3யும் உடையது. அப் பாறையில் சிறிதளவு சிலிமனேட்டு, குவார்ட்சைட்டு கயோலின் போன்ற கனிமங்களும் உடன் காணப்படுகின்றன. சேர்வராயன் மலேயின் ஏற்காட்டுப் பகுதியில் உள்ள சோழகரடு சேர்வராயன் சிகரம் ஆகிய இடங்களில் பாக்சைட்டு படர்ந்து காணப்படுகிறது.

நீலகிரி மாவட்டம் :

நீலகிரி மலேக்குன்றுகளில் சார்னகைட்டு சிதைந்து பாக்சைட்டாக மாறியுள்ளமை அண்மையில் கண்டு பிடிக்கப்பட்டுள்ளது. பெரும்பாலான பாக்சைட்டுப் படிவுகள் 40லிருந்து 56% அலுமினை Al_2O_3 உடையன. இம்மலேயில் மூன்று பகுதியில் பாக்சைட்டுப் படிவுகள் காணப்படுகின்றன. கோத்தகிரியைச் சுற்றியும் உதகமண்டலத்திற்கும் குன்னூருக்கும் இடையிலும், உதகமண்டலத்தைச் சுற்றிலும் இப்படிவுகள் அமைந்துள்ளன. 3.4 மில்லியன் டன் பாக்சைட்டு இம் மலேப் பகுதிகளில் இருப்பதாக மதிப்பிடப்பட்டுள்ளது. ஆனல் அவற்றில் கிட்டத்தட்ட ஒரு மில்லியன் டன் பாக்சைட்டு 40%க்கும் குறைவான அலுமினை Al_2O_3 உடையதாகும்.

கோத்தகிரியைச் சார்ந்த ஏழு படிவுகளில் இரண்டு கோத்தகிரியிலும், ஐந்து எலாதா என்னும் சிற்றூருக்கு அண்மையிலும் உள்ளன.

கோத்தகிரிக்கும் உதக மண்டலத்திற்கும் இடையில் உள்ள ஏடபள்ளியில் 48% Al_2O_3 உள்ள 30,000 டன் கனிமம் உள்ளது. இதுபோல் அரங்கசாமி பட்டாவிலும் 41% அலுமினு உள்ள 30,000 டன் பாக்சைட்டு உள்ளது. அடுத்து போராடையில் 38% அலுமினுவுள்ள 1,20,000 டன் பாக்சைட்டு அமைந்துள்ளது.

உதக மண்டலத்தைச் சார்ந்த தொட்ட பெட்டாவிலும் கைரன் குன்றிலும், உதக மண்டலத்திற்கு நான்கு மைல் வட மேற்கிலும் 40% மதிப்புள்ள 4,55,000 கனிமம் இருப்பதாக மதிப்பிடப் பட்டுள்ளது.

மதுரை மாவட்டம் :

கொடைக்கானலுக்கு 17 மைல் தென்மேற்கேயுள்ள பழனி மலையில் பாக்ஸைட்டு கிடைக்கிறது. பாக்சைட்டு இங்குள்ள சிறிய குன்றுகளை மூடியுள்ளது. இங்கு பாக்சைட்டு 7300 அடி உயரத்தில் கிடைக்கிறது. சிறு குன்றுகளை உள்ளடக்கிய தட்டையான மேடை வெளியில் இப் படிவு காணப்படுகின்றது. கோனல் ஆற்றுக்கு மேற்காயும் கோடைக்கானல் மூணாறு சாலைக்கு வடக்காகவும் நான்கு சதுரமைல் நிலப்பரப்பில் மரியன் சோழக்காட்டில் அமைந்துள்ளது. இங்குக் காணப்படும் பாக்சைட்டு கடினமானதாகவும் வலிவுடையதாகவும், துளை நிரம்பியதாகவும், நீரால் அரிக்கப்பட்டுக் குழி விழுந்தும் காணப்படுகின்றது. இளஞ்சிவப்பு வண்ண முடையது. இடையிடையே கருமையான இல்மனைட்டுத் திண்டுகளையும் கொண்டது. இங்குள்ள பாக்சைட்டு 31.84%–57.07% அலுமினாவையுடையது. இங்கு கிடைக்கும் பாக்சைட்டுக்கனிமம் ஒரு மில்லியன் டன் இருக்கலாம் எனக் கருதப்படுகிறது. சார்னகைட்டுப் பாறைகளின்மேல் இப் பாக்சைட்டுக் கனிமம் மூட்டமாக (Caprock) அமைந்துள்ளது. இவற்றின் குறுக்குயரம் 10 செ. மீ. லிருந்து 9.1. மீட்டர் வரை வேறுபடுகின்றது.

பொருளாதார நோக்கில் பயன்படும் அளவில் பாக்சைட்டு கிடைப்பதால் மேற்கூறிய இடங்களில் கனியிறக்கத்திற்கு ஆவன செய்யலாம். இரும்பு உலைகளில் மிதவைக் கசடு திருத்தியாகப் பாக்சைட்டை நேரடியாகப் பயன்படுத்தலாம். மேலும் எண்ணெய் சுத்திகரிக்கும் வடிகட்டிப் பொருளாகவும் நேரடியாகப் பயன்படுகின்றது. அலுமினியம் சல்பேட்டு, அலுமினியம் ஹைட்ரேட்டு, அலுமினியம் குளோரைட்டு போன்ற வேதியியல் பொருள்களைத் தயாரிக்கும் சிறு தொழிற்சாலைகளை அவ்விடங்களில் அமைக்கலாம். மின் உலைகளில் பாக்சைட்டைக் கரி, இரும்புத்தூளுடன் சேர்த்து 24 மணி நேரம் வைத்துச் சுட்டு அலுண்டம், அலோக்சைட்டு (Aloxite) போன்ற சாணை பிடிக்கும் பொருள்கள் தயாரிக்கப்படுகின்றன. இப் பொருள்கள் பின்னர் சாணை பிடிக்கும் உருளைகளாகவும், பொடிகளாகவும் பயன்படுகின்றன. தூய்மை செய்யப்பட்ட பாக்சைட்டு உலோகங்களை எளிதில் பளபளக்கச் செய்கின்றது. எனவே சாணைப் பொருள்கள் தயாரிக்கும் சிறு தொழிற்

கூடங்களையும் இப் பகுதிகளில் நிறுவலாம். பெரிய அளவில் அலுமினியத்தைப் பிரித்தெடுக்கும் தொழிற்சாலைகளையும் ஏற்படுத்த வேண்டும். சேலம், கோத்தகிரி, கோடைக்கானல் ஆகிய இடங்களில் இத் தொழிற்சாலைகளை அமைக்கலாம்.

3. கரும்பொன்—இரும்பு

"இரும்பைக் காய்ச்சி உருக்கிடுவீரே
இயந்திரங்கள் வகுத்திடுவீரே"

பாரதியார்

அலுமினியத்திற்கு அடுத்தபடியாக புவிப்புறணியில் மிகுதியும் கிடைக்கும் உலோகம் இரும்பாகும். ஏறத்தாழ 4.5% இரும்பு புவிப்புறணியில் உள்ளது. புவியின் புறப்பகுதியில் கிடைக்கும் பொருள்களில் இரும்பு நான்காவதாகக் கருதப்படுகிறது, மற்ற மூன்றும் ஆக்ஸிஜன், சிலிக்கா, அலுமினியம் ஆகும். இரும்பு அரிதாகவே தனி உலோகமாகக் கிடைக்கிறது. ஏறத்தாழ 300 வகையான இரும்புக் கனிமங்கள் கிடைக்கின்றன. எனினும் பெரும்பாலான அக் கனிமங்களில் சிறு அளவில் இரும்பு கிடைத்தாலும், அல்லது அவற்றைப் பிரித்து இரும்பு எடுக்கும் முறை, கடினமாக இருப்பதாலும், சில கனிமங்களே இதன் உலோகக் கனிமங்களாகக் கருதப்படுகின்றன.

இரும்புக் கனிமங்கள் :

இரும்புக் கனிமங்கள் ஆக்சைடுகள், நீரிய ஆக்சைடுகள், கார்பனேட்டுகள், சல்பைடுகள் என நான்கு வகையாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன.

மாக்னடைட்டு (Magnetite)	FeO, Fe_2O_3	72.4% இரும்பு
இல்மனைட்டு (Ilmenite)	FeO TiO_1	36.8%
எமடைட்டு (Haematite)	Fe_2O_3	70.0%
ஹைட்ரோ எமடைட்டு	Fe_2O_3 n H_2O	63.69%
கோஇதைட்டு (Goethite)	Fe_2O_3 H_2O	63%
இலிமோனைட்டு (Limonite)	Fe_2O_3 $3H_2O$	59.8%
சிடரைட்டு (Siderite)	Fe Co_3	48.2%
பைரட்டு (Pyrite)	Fe S	46.2%

பயன் :

இரும்புக் கனிமம் இரும்பு, எஃகு, உலோகக் கலவைகள் செய்யப் பயன்படுகின்றன. இரும்பும் எஃகும் பலவிதத் தொழில் களுக்கும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இயந்திரங்கள் மோட்டார், புகைவண்டி, கப்பல் ஆகிய எல்லாம் இரும்பின் துணைக்கொண்டே கட்டப்படுகின்றன. எனவே தற்கால நாகரீக வாழ்க்கைக்கு அடி கோலியது இரும்பேயாகும்.

"எஃகு உளம் கழிய இருநில மருங்கின்
அருங்கடன் இறுத்த பெருஞ் செயாளனை"
(புறம்)

"இரும்பு முகம் சிதைய நூறி" (புறம்)

ஏறத்தாழ 6000ஆண்டுகளுக்கு முன்பே இரும்பு பயன்படுத்தப் பட்டுள்ளதாக வரலாற்றின் மூலம் அறியப்படுகின்றது. 1710-ல் நிலக்கரியைக் கொண்டு இரும்பு தயாரிக்கப்பட்டதால் தொழிற் புரட்சி ஏற்பட அடி கோலியது. அடுத்து 'பெசிமரால்' (Besimer) எஃகு உருவாக்கக் கண்டுபிடிக்கப்பட்டவுடன் இரும்பும் நிலக்கரியும் தொழில் வளர்ச்சியுறும் ஒவ்வொரு நாட்டிற்கும் தேவைப்பட்டன.

தோன்றும் விதம் :

இரும்புக் கனிமம் பாறைக் குழம்பு குளிர்வதாலும், பாறைக் குழம்பு அண்மையிலுள்ள பொருள்களைத் தாக்கும்போது ஏற்படும் உருமாற்றுத் திரிநிலை இயக்கத்தாலும், நீர்மை வெப்பப் பொருள் மாற்றத்தாலும், படிவுகளினாலும் இயற்கைச் சிதைவினால் மிஞ்சப் பட்டும், மின்னணு, ஏற்றத்தாலும் உருவாகின்றன. நுண்துகள் களான சிலிக்காவும், கெமடைட்டும் சிற்சில சமயங்களில்' அய கார்பனேட்டும், அய சிலிகேட்டும் மாறி மாறி அடுக்கடுக்காய் வீழ் படிவுற்றுக் கடலில் படிந்து, வரையுள்ள கெமடைட்டுக் குவார்ட் சைட்டு அல்லது வரையுள்ள கெமடைட்டு, ஜாஸ்பர், போன்றவை தோன்றின.

காரல், கிரம்பீன், ஹீபர் போன்றவர்கள் E^H—P^H கட்டுப்பாட் டால் இரும்புக் கனிமங்கள் உண்டாகின்றன என்று கருதுகின்ற னர். "சகமோடோ" என்பவர் கேம்பிரியனுக்கு முந்திய இரும்புக் கனிமப் படிவுகள் மீண்டும் மீண்டும் இரும்புக் கனிம நுண்துகள் கள் P^H வேறுபாட்டால் ஏரியில் படிந்து உருவாகியதால் வரை (Banded) போன்ற அமைப்புடன் உள்ளன என்று கருதுகிறார். அந்நிலையில் இரும்புத் துகள்கள் அமிலத் தன்மையினின்றும்

நீங்கிச் சமநிலை அடையும்போது படிவுறுகின்றன. அதே சமயத்தில் சிலிக்கா அமிலத் தன்மையின் போது படிவுறுகின்றது. எரால்டு ஜேம்ஸ் என்பவர் E_H மலைத் தோற்ற விசைகளால் கட்டுப்படுத்தப்படுகிறதென்றும், வேதியியல் வீழ்படிவினால் கனிமங்கள் உருவாவது அக் காலத்தில் உள்ள வேதியியல் சூழ்நிலை அமைப்பைக் காட்டும் என்றும் கூறுகிறார்.

விர்கில்மேன் என்பவர் காரத்தன்மையுள்ள நீர்மை வெப்பத் திரவத்தால் நீண்ட காலமாகப் பாறைகள் மாற்றப்படுவதால் அப் பாறைகளில் சிலிக்கா கனிமங்கள் தோன்றி இரும்புக் கனிமங்கள் தோன்ற அடிகோலுகின்றன என்றும் பின்னர் ஏற்படும் மின்னணு ஏற்ற வினைகளால் அயக்கனிமங்கள் மின்னணு ஏற்றம் பெறக் குவார்ட்சுக் கனிமம் அரித்துச் செல்லப்படுகிறதென்றும் கூறுகிறார்.

சேலம் தர்மபுரி மாவட்டங்கள் :

இந்தியாவின் மற்றப் பகுதிகளான மேற்கு வங்காளம், பீகார், ஒரிசா, மகாராஷ்டிரா, கோவா, மத்தியபிரதேசம், மைசூர் ஆந்திர மாநிலம், போன்ற பகுதிகளில் இரும்பு உலோகக் கனிமம் மிகுதியாகக் கிடைத்தாலும், நமது தமிழ் நாட்டிலும் குறிப்பிடத்தக்க அளவு கிடைக்கின்றது. பெரும்பாலான இரும்புக் கனிமம், சேலம் மாவட்டத்தில் காணப்படுகிறது. முப்பதிலிருந்து நாற்பது சதவீதம் இரும்புள்ள மாக்னடைட்டு குவார்ட்சைட்டு அடுக்காக அமைந்துள்ளது. சேலம் இரும்புக் கனிமப்படிவுகளில் கஞ்சமலைக் கனிமமே தலைசிறந்தது. இம் மலை சேலம் நகரத்திலிருந்து ஆறு மைல் தொலைவில் உள்ளது. இது கிழக்கு மேற்காக 4 மைல் நீண்டும் தென்வடலாக 2 மைல் அகன்றும் அமைந்துள்ளது. மடிப்புகள் நிறைந்த இரும்புக் கனிமப்படிவுகளை உடையதால் ஓடம் போன்ற வடிவைப் பெற்றுள்ளது. இப் பாறைகள் 50°-க்கும் மேற்பட்ட மையத்தை நோக்கிய சாய்கையை உடையன. இம் மலையில் மூன்று பெரிய அடுக்குகள் உள்ளன. அவை மலையைச் சுற்றிய தோற்ற முகப்புகளைக் கொண்டும் உள்ளன. முதல் அடுக்கு மலையின் அடிவாரத்தில் தோன்றி சிறுசிறு குன்றுகளையும், மொட்டைக் குன்றுகளையும் தம்முள் அடக்கிக் கொண்டு மலையைச்சுற்றி பத்து மைல் தூரம் செல்லுகிறது. அவ்வடுக்கின் குறுக்குயரம் 20′ அடியிலிருந்து 300′ வரை வேறுபடுகிறது. எனினும் அதனுடைய சராசரி குறுக்குயரம் 75′ ஆகக் கணிக்கப்பட்டுள்ளது.

இரண்டாவது அடுக்கு தரை மட்டத்திலிருந்து 1000′ உயரத்தில் விட்டு விட்டுச் செல்லுகின்றது. இவ்வடுக்கின் நீளம் 3.5

மைல்களாகும். முதல் அடுக்கை விட இது மிகவும் குறுகியதாகும், 30 லிருந்து 40 அடிக்குறுக்களவையே உடையது.

மூன்ருவது அடுக்கு தரைமட்டத்திலிருந்து 1200 அடி உயரத்தில் நீள வட்டவளையமாகக் காணப்படுகிறது. இம் மூன்ருவது அடுக்கின் மொத்த ஆறு மைல்களாகவும் சராசரியான குறுக்குயரம் 30' ஆகவும் கணக்கிடப்பட்டுள்ளது. தழற்பாறை உருமாற்றுப் பாறைகளான, கிராணைட்டு, பெக்மடைட்டு, கார்னட்டிபெரசு ஆம்பிபோலைட்டு மூலப்பாறை இடைச்செருகல், ஆர்ன்பிளண்டி நைசு போன்ற பாறைகளுக்கிடையில் இவ்வுலோகக் கனிம அடுக்குகள் அமைந்துள்ளன,

கீழே உள்ள முதல் இரும்புக் கனிம அடுக்கில் துளை செய்து சோதனை செய்த பொழுது 400 அடிக்குக் கீழும் அவ்வடுக்கு தொடர்ந்து அமைந்துள்ளமை கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளது. எனவே இவ்வடுக்கு மட்டும் 100 மில்லியன் டன் கனிமத்தைக் கொண்டுள்ளது என மதிப்பிடப்படுகிறது. மற்ற இரு அடுக்குகளும் சேர்ந்து 75 மில்லியன் டன் இரும்புக் கனிமம் இருக்கலாம் என மதிப்பிடப்படுகின்றது. இப் பகுதியில் கிடைக்கும் கனிமம் 35% இரும்பு உடையதாகக் கணிக்கப்பட்டுள்ளது. கஞ்சமலை இரும்புக் கனிமத்தை வேதியியல் பகுப்பு நடத்தியதில்,

Fe_2O_3	51.37
FeO	3.37
P	0.072
S	—
MnO	—
Al_2O_3	1.63
SiO_2	45.72
Mg	—
TiO_2	0.76

கஞ்சமலை இரும்புக் கனிமத்தைப் புவியியல் அறிஞர்கள் பலர் ஆய்ந்துள்ளனர். கோலண்டு (Holand) (1893) என்பவர் இவ் விரும்புக் கனிமம் முதலில் கெமடைட்டாகப் படிவுப் பாறைகளில் தோன்றியதென்றும் பின்னர், அப் படிவுகள் உயர்ந்த வெப்ப அழுத்த மாற்றத்தால் மாக்னடைட்டுப் படிவுகளாக மாறியுள்ளன என்றும் கூறியுள்ளார். இக் கருத்தை M. S. கிருட்டிணன் N. K. N. அய்யங்கார், கருணைகரன், தூபே போன்றவர்களும் ஒப்புக்கொள்ளுகின்றனர். S. இராமநாதன் மூலத்தன்மையுள்ள

சார்னகைட்டுப் பாறைக்குழம்பிலிருந்தோ அல்லது இலெப்டைட்டுப் பாறைக்குழம்பிலிருந்தோ இவ்வுலோகக் கனிமத்திரட்சிகளாகத் தோன்றியிருக்கலாம் என்று கூறியுள்ளார். எனினும் இவர் படிவுப்பாறை உருமாற்றத்தால் இக் கனிமம் உருவாகியிருக்கும் என்பதை மறுக்கவில்லை.

பேராசிரியர் சரவணன் தமது ஆய்வின்போது கண்டுள்ள கீழ்க்கண்ட முடிவுகளால்

1. அடுக்கடுக்கான கனிமக் கட்டுக்கோப்பு, (Banded texture) உருண்டைப் பரல்தன்மைக் (Granulitic texture) கட்டுக்கோப்பு ஆகியவற்ருல் இப்பாறைகள் அமைந்துள்ளமையாலும்,

2. வேதியியல் பகுப்பின்போது தைத்தானிய அடக்கம் மிகவும் குறைவாக இருப்பதாலும் ($IJ_{02} = 076$),

3. கனிமப் பாறைச்சுவர் (Wall rock) பெரும்பாலும் எக்லோகைட்டுப் பாறையாலாகியுள்ளமையாலும் மிகவும் அரிதாக ஒரே ஓர் இடத்தில் மட்டும் தீபகற்ப நைசுடன் உள்ளமையாலும்,

4. ஹைபர்ஸ்தீன், (Hypersthene) தையாப்சைடு (Diopside) ஆகியவை உருண்டைப்பரல் கனிமங்களாக உள்ளமையாலும், மேலும் அப்பாறையில் உருண்டையான குவார்ட்சு, ஆம்பிபோல் பைராக்சின் எச்சக்கனிமங்கள் (Relicted minerals) முறுக்கப்பட்டும், உடைக்கப்பட்டும், நொறுக்கப்பட்டும் உள்ள கனிமங்கள் இருப்பதாலும்.

5. இப் பகுதியிலுள்ள பெக்மடைட்டுகளில் இரும்புக் கனிமம் சிறிதும் இல்லாமையும் மற்றும் அண்மையில் எக்லோகைட்டு தவிர எந்தவொரு தழற்பாறைகளும் இன்மையாலும்,

6. இவ் விரும்புக் கனிமப்பாறை அரிதாகவே இங்கொன்றும் அங்கொன்றுமாக அபடைட்டுக் கனிமத்தைக் கொண்டுள்ளமையாலும்,

7. இக் கனிமப் பாறையிலுள்ள மாக்னடைட்டுக் கனிமங்கள் ஒரே திசையில் காந்த ஊசிபோல அமைந்துள்ள பான்மை (Polarity) யாலும் படிவுப்பாறை உருமாற்றத்தால் இவ்வுலோகக் கனிமப்பாறை உருவாகியுள்ளது என நிலைநாட்டுகிருர். நிலப் பெருங்குழிகை (Geosyncline) மடிப்புகளில் படிந்த பாறைகள் எக்லோகைட்டுப்பாறை பாறைக்குழம்பு ஊடுவியதால் உருமாற்றமடைந்து மீண்டும் படிகத்தன்மை பெற்றுள்ளது என்றும் கூறுகிருர்.

கஞ்சமலைக்கு அடுத்தபடியாக இரும்புக் கனிமம் சேலத்திற்கு 13 மைல் கிழக்கே உள்ள கோடுமலையில் காணப்படுகின்றது. இம் மலை சேலம் விருத்தாசலம் இரயில் பாதையில் சேவன்சாவடி இரயில் நிலையத்திற்கு இரண்டு மைல் வடக்கே அமைந்துள்ளது. நைசு, ஆம்பிபோலைட்டு, குவார்ட்சைட்டு, குளோரைட்டுசிஸ்டு, பெல்ஸ்பாத்திக்குசிஸ்டு, கிரானைட்டுப் போன்ற பல்வேறு வகைப் பட்ட பாறைகளால் ஆகியுள்ளன. இம் மலையின் உச்சியில் இரும்புக் கனிமத்தைக் கொண்ட மாக்னடைட்டு குவார்ட்சுப்பாறை அமைந் துள்ளது. இப் பாறை கிழக்கு மேற்கான புலத்துடன், தொடர்ச்சி யாக விட்டு விட்டுக் காணப்படும் மடிப்புகளை உடையதாகவும், நிலவியக்க விசைகளால் அலைக்கழிக்கப்பட்டதாகவும் காணப்படு கின்றது. எனவே இங்குக் காணப்படும் இரும்புக் கனிமம் உடை புட்டும், மடிக்கப்பட்டும் நுண்ணிய தன்மை உடைத்தாயும் காணப் படுகின்றன. இறுகிய இம் மடிப்பினுல் கிழக்குப் பகுதியில் உள்ள கனிமம் மிகுந்த குறுக்குயரத்தை உடையதாகிறது. இப்படிவு களிடையே கெமடைட்டுஜஸ்பரும் இடையிடையே காணப்படு கின்றது. இம் மலையில் உள்ள இரும்புக் கனிமத்தின் மதிப்பு 6லிருந்து 7 கோடி டன்களாகும். இது தவிர கோடுமலைக்கு மேற் கிலும், வடகிழக்கிலும், தெற்கிலும், தரம் குறைந்த இரும்புக் கனி மம் கிடைக்கின்றது.

வெள்ளாள குண்டம் என்னும் மலைக்கு அண்மையில் உள்ள குன்றுகளில் கிடைக்கும் மாக்னடைட்டு குவாட்சைட்டு 10.5 மில்லி யன் டன்னுக்கு மதிப்பிடப்பட்டுள்ளது.

சிங்கபுரம்மலை, புதுப்பாளையம், கரடிப்பட்டி ஆகிய இடங்களில் கிடைக்கும் மாக்னடைட்டு குவார்ட்சைட்டு போதுமான தரமுடைய தாக இல்லை.

கல்ராயன் மலைக்கும் கொல்லிமலைக்கும் இடையிலுள்ள ஆத்தூர் பள்ளத்தாக்கில் கிரானைட்டுடன் மாக்னடைட்டு குவார்ட் சைட்டு அடுக்கு காணப்படுகின்றன. கல்ராயன் மலை அடிவாரத் தில் உள்ள இராமநாயக்கன்பாளையத்தில் 40 அடி குறுக்குயரத்தை யுடைய குவார்ட்சு மாக்னடைட்டு அடுக்கு காணப்படுகின்றது. ஆயினும் இக் கனிமமும் தரமுடையதன்று.

தம்மாம்பட்டிப் பகுதிகளில் கிடைக்கும் கனிமம் குறைந்த தரமுடையது. சிங்கிலியான் கோப்பைக்கு அண்மையில் 7 மில்லி யன் டன் மதிப்புள்ள நடுத்தரமான கனிமப்படிவுள்ளது. தைனுந்த மலையிலும், சித்தேரி மலைகளிலும் கிடைக்கும் கனிமமும் இதுபோல் நடுத்தரமானவை. பேலூர் பகுதிகளில் ஒரு சில

இடங்களில் உயர்ந்த தரமுடைய கனிமம் கிடைக்கிறது. சித்தலிங்கி பகுதியிலும் அதற்கு அண்மையிலுள்ள சூரியகாடை காட்டிரிப்பட்டி பகுதிகளிலும் நல்ல தரமுடைய கனிமம் கிடைக்கிறது. இதன் மதிப்பு 50 மில்லியன் டன்னுகைக் கருதப்படுகிறது.

மொரப்பூருக்கு 14 மைல் தொலைவிலுள்ள தீர்த்தமலையில் நான்கு மாக்னடைட்டு குவார்ட்சைட்டு அடுக்குகள் காணப்படுகின்றன. இப்படிவுகள் நைசுப் பாறைகளுடன் இணைந்துள்ளன. இக் கனிமம் கஞ்சமலைக் கனிமத்தை ஒத்த தரமுடையதாகக் கருதப்படுகிறது.

தீர்த்தமலைக் கோவில் இருக்கும் முதல் அடுக்கு தென்வடலாக 400 அடிக் குறுக்குயரத்துடன் நான்கு மைல் தொலைவு பரந்துள்ளது. இவ்வடுக்குக் கிழக்கே சிறிது தொலைவில் காணப்படும் சிகரத்தில் இரண்டாவது அடுக்கு அமைந்துள்ளது. இது ஆறு மைல் நீளமும் 50' குறுக்குயரத்தையும் உடையது. மூன்றுவது அடுக்கு இரண்டாவது அடுக்கின் ஒரு கிளையாகத் தோன்றுகிறது. இது 100' குறுக்குயரத்தை உடையது. நான்காவது அடுக்கு ஆண்டியூருக்கு ஒரு மைல் தெற்கே காணப்படுகிறது. இது மற்றவற்றைக் காட்டிலும் மிகவும் சிறியதாகும். இம் மலையில் கிடைக்கும் கனிமம் 34—40% இரும்பினை உடையது என்றும் மொத்தம் 60 மில்லியன் டன் உள்ளது என்றும் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது

பெக்மடைட்டு

திராப்பு இணைசு - பில்லேரிணைட்டு

கிரானைட்டு இணைசு

சார்னகைட்டு

தார்வார் { ஆர்பிளண்டி கிரானுலைட்டு
மாக்னடைட்டு குவார்ட்சைட்டு }

இப் பகுதியில் பலவித மடிப்புகளும், இடவல மடிப்புகளும் கரணப்படுகின்றன. இங்குக் கனிமங்கள் இணைசுப் பாறைகள் போல இணை இணையாக அமைந்துள்ளன.

இராசிபுரத்திற்கும், நாமக்கல்லுக்கும் இடையில் புதுச்சத்திரம், பேலுக்குரிச்சி, நாமகிரிப்பேட்டை, நரசிம்மபூதூர், கோண்டமநாயக்கனூர், ஆகிய பகுதிகளிலும் இக் கனிமம் கிடைக்கிறது. இவற்றில் கோண்டமநாயக்கனூரிலேயேதான் மிகுதியாக 33மில்லியன் டன் கனிமம் இருப்பதாகத் தெரியவருகிறது. இப் பகுதியில்

வெகுகாலமாக இரும்பு உருக்கப்பட்டு ஆயுதங்கள் செய்யப்பட்டு வந்த போதிலும் இங்குக் கிடைக்கும் கனிமங்கள் உயர்ந்த தரமுடையனவல்ல. கொல்லிமலை, தாளமலை, கிராம்பூர், வில்லியப்பன் பட்டி, தட்டங்கார்பேட்டை ஆகிய பகுதிகளிலும் இக் கனிமம் கிடைக்கிறது.

இம் மாவட்டத்தில்

1. சித்தலிங்கிக்கு மேற்கே உள்ள குன்றில் 800 மீட்டர் நீளமும் 17 மீட்டர் அகலமும் உள்ள அடுக்கு

2. மாலதங்கிக்கு மேற்கேயுள்ள சிறிய மலையிலும், நீளம் 200 மீட்டர் அகலம் 10 மீட்டர்

3. தும்பலுக்கு மேற்கேயுள்ள கரடிலும் 200 மீட்டர் × 8 மீட்டர்

4. ஆலங்காட்டுக்குத் தெற்கிலும் 1600 மீ. × 8 மீ.

5. அப் பகுதியிலுள்ள 3133 அடி உயர மலையிலும் ೭00 மீ. × 5 மீ.

6. அம் மலைக்கு அருகிலுள்ள 3048 அடி உயர மலையிலும் 650 × 12 மீ.

7. சூரியகாடு அடவிக்கு கிழக்கிலும் 1600 × 10 மீ.

8. புதுவளவிற்கு கிழக்கிலும் 1800 × 10 மீ.

குவார்ட்சு மாக்னடைட்டுப் பாறை கிடைக்கிறது. இப்பகுதிகளிலெல்லாம் மொத்தம் 30 மீட்டர் ஆழத்திற்குள் 8.2 மில்லியன் டன் இரும்புக்கனி கிடைக்கும் என மதிப்பிடப்பட்டுள்ளது.

கொல்லிமலைக்குத் தென்கிழக்காக உள்ள மகாதேவிமலை இரும்புக் கனிமங்களுடன் மடிப்புற்றும், பிளவுற்றும் காணப்படுகின்றது. இங்கு ஐந்து இரும்புக் கனிம அடுக்குகள் காணப்படுகின்றன. எல்லா அடுக்குகளிலும் சேர்ந்து 67 மில்லியன் டன் குறைந்த தரமுடைய இரும்புக் கனிமம் இருப்பதாகக் கணக்கிடப்பட்டுள்ளது.

பச்சைமலையின் தென்பகுதியில் காணப்படும் குவார்ட்சு மாக்னடைட்டுப் பாறை ஆறு மைல் நீளமுடையது. இதற்கு மேற்காகக் கிடைக்கும் கனிமம் கெமடைட்டு (Haematite) மிகுதியும் கலந்ததாகும். இதனுடைய சராசரி குறுக்குயரம் 35 அடியாகும். இதன் மதிப்பு 10 மில்லியன் டன்னாகும். புதுக்கோட்டை, குளத்தூர் பகுதிகளிலும் குறைந்த தரமுடைய கனிமம் காணப்படுகிறது.

செங்கற்பட்டு மாவட்டம் :

செங்கற்பட்டிலும் இராமனுதபுர வட்டத்திலுள்ள ஏழாயிரம் பண்ணையிலும், தென்ஆர்க்காடு மாவட்டத்தில் கரடிச்சித்தூர், பண்ணைப்பாளையம், மாமண்டூர், ஆகிய பகுதிகளிலும் குறைந்த தரமுடைய இரும்புக் கனிமம் கிடைக்கின்றது.

வட ஆர்க்காடு மாவட்டம் :

வடஆர்க்காடு மாவட்டத்தில் பலுச்சேரி, மாணிக்கவல்லிமலை, நாச்சமலை, காரபூண்டி, சவ்வாதுமலை ஆகிய இடங்களில் இக் கனிமம் உள்ளது. அவற்றில் சவ்வாது மலையின் முனைலிமலைப் பகுதியில் 100 அடி குறுக்குயரத்தையுடைய 16 மைல் நீளமுள்ள கனிமப்படிவு குறிப்பிடத்தக்கது. இதன் தரம் கஞ்சமலை, தீர்த்த மலைக் கனிமங்களுடன் ஒப்பிடத்தக்கது.

வடஆர்க்காடு மாவட்டத்தைச் சார்ந்த கீழூரில் (12°36'–79°09') கந்தகமற்ற இரும்புக்கனிமம் குறைந்த பாஸ்பரசு அடக்கத்துடன் உள்ளது. 10 மீட்டர் ஆழத்திற்கு இதனை மதிப்பிட்டதில் 34மில்லி யன் டன் தேறலாம் எனக் கணக்கிடப்பட்டுள்ளது.

திருவண்ணாமலைக்கு 6 மைல் தொலைவிலுள்ள கவுத்தி மலையில் குவார்ட்சு மாக்னடைட்டுப்பாறை 4 மில்லியன் டன்னுக்கு மதிப் பிடப்பட்டுள்ளது. இவை பிளவுத் தளத்துடன் கூடிய மடிப்பு களுடன் உள்ளன இது உயர்தரமுடைய கனிமமாகும்.

கோயம்புத்தூர் மாவட்டம் :

பவானி சாகரைச் சர்ந்த தோப்பம்பாளையம், கரித்தோமம் பாளையம், சின்னப்பாவிப்புதூர், கோபிச்செட்டிப்பாளையம், பகுதி களில் 1.3 மில்லியன் டன் குறைந்த தரமுடைய கனிமம் கிடைக் கின்றது.

நீலகிரி மாவட்டம் :

நீலகிரி மாவட்டத்தில் சார்னகைட்டுப் பாறைகளுக்கிடையில் மாக்னடைட்டு குவார்ட்சுப் பாறை காணப்படுகின்றது. பல இடங் களில் மாக்னடைட்டு, கெமடைட்டாக மாறியுள்ளது. இங்கு 35 லிருந்து 38% இரும்பு உள்ளது. கூடலூர் பகுதியைச் சார்ந்த பந்தலூரில் குறைந்த தரமுடைய கனிமப்படிவு காணப்படுகிறது. குன்னூருக்கு அண்மையிலுள்ள எடபள்ளியில் 53-58% இரும்புள்ள 108000 டன் இரும்புக்கனிமம் உள்ளது. இது தவிர இல்லிதோரை,

பலதா சிற்றூருக்கு அண்மையிலுள்ள கொல்லிமலை, தட்டார் வேணு, குருடுக்குழி, மாசினூர்க்குடி, மேதபடு, அச்சூர், தேவலா, ஆகிய இடங்களில் சிறு சிறு படிவுகள் காணப்படுகின்றன. தேவலாவில் மட்டும் 11 மில்லியன் டன் கனிமம் இருப்பதாக மதிப்பிடப் பட்டுள்ளது. கோத்தகிரிப் பகுதியில் 49.69—68.95% இரும்புள்ள 1.2 மில்லியன் டன்னும், 36.91 லிருந்து 48.94% இரும்புள்ள குறைந்த தரமுள்ள கனிமம் 6.38 மில்லியன் டன் உள்ளதாகக் கூறப்படுகிறது.

திருச்சி மாவட்டம் :

வாலசிராமணி, உறக்கரை, ஆகிய பகுதிகளில் மாக்னடைட்டு-குவார்ட்சைட்டு பாறையிலிருந்து 3,78,10,000 டன்னும் மகா தேவிக்கு அருகில் 64,37,600 டன்னும் கிடைக்கின்றன.

கஞ்சமலை, கோடுமலை, தீர்த்தமலை, பச்சைமலை, வடஆர்க் காட்டிலுள்ள கீழூர், திருவண்ணமலைக்கு அண்மையிலுள்ள கவுத்தி மலை ஆகிய இடங்களில் சிறிய அளவில் முதலில் இரும்புத் தொழிற் சாலைகள் ஏற்படுத்த வேண்டும். தர்மபுரி வட்டத்திலுள்ள தொட்டம்பட்டி இரும்புத் தொழிற்சாலையையும் ஊக்குவிக்க வேண்டும்.

தமிழ் நாட்டிலுள்ள இரும்புக்கனி மிகவும் குறைந்த தர முள்ளது. (35% இரும்புடையது) என்றும் அது பிரித்தெடுக்க இயலாத மாக்னடைட்டு என்ற கனிமத்தையே பெரும்பகுதியும் கொண்டுள்ளது என்பார். இக் கூற்று தற்காலத் தொழில் நுட்ப வளர்ச்சியால் பொருந்தாதாகிவிட்டது. வடஅமெரிக்காவில் தாக் தோனைட்டு (Tactonite) என்ற 18% அயனடக்கம் உள்ள கனிமத் திலிருந்து ஊதியத்துடன் பிரித்தறியும் முறை கண்டுபிடிக்கப்பட்டு விட்டது. மேலும் மாக்னடைட்டிலிருந்து எளிதாக இரும்பைப் பிரிக்க பலதொழில் முறைகள் வந்து விட்டன. காந்தக் கவர்ச்சி முறையால் 35% இரும்பு உள்ள பாறையை நொறுக்கி 72% இரும் புடைய மாக்னடைட்டுக் கனிமமாக எளிதில் பிரித்தெடுக்கலாம். பாறைகளை உடைத்து நொறுக்கும்போது எவ்வளவுக்கு எவ்வளவு சிறிய துண்டுகளாக உடைக்கின்றோமோ அவ்வளவுக்கு அவ்வளவு அப்பாறையினின்றும் உலோகக் கனிமத்தைப் பெறஇயலுகிறது. .5 மி.மீ. விட்டமுள்ள பாறைத் துகள்களிலிருந்து எளிதாக மாக்ன டைட்டைப் பிரித்தெடுக்க இயலுகிறது. இவற்றிலிருந்து .2 மி.மீ. விட்டத்திற்குப் பாறையை அரைத்தால் மிகுதியாக மாக்னடைட்டுக் கனிமத்தைப் பெறமுடிந்தாலும் அரைவைக் கூலி பல மடங்கு உயர்ந்து விடுவதால் எதிர்பார்த்த பலன் கிட்டவில்லை எனினும்

.5 மி. மீ. விட்டத் துகள்களிலிருந்து மிகுந்த அளவில் உலோகக் கனிமத்தைப் பெற முடிவதால் இந்த அளவிற்குப் பாறையை நொறுக்கினல் போதும். தமிழ் நாட்டில் இரும்பு மிகுதியாகக் கிடைக்கிறதெனினும் அவற்றை ஏற்றுமதி செய்யாது நமது தொழில் துறைக்கே பயன்படுத்த வேண்டும் என்பது குறிப்பிடத் தக்கது.

4. குரோமைட்டு

குரோமியத்தின் தலையான உலோகக் கனிமம் குரோமைட்டு (Chromite) ஆகும். இதன் வேதியியல் அமைப்பு $FeO\ Cr_2O_3$ இதில் $FeO = 32\%$ அயம், குரோமியம் $Cr_2O_3 = 68\%$ உள்ளன. இத்துடன் சிறிதளவு மக்னீசியம், அயம்$_3$, அலுமினியமும் சேர்ந்தே காணப்படுகின்றன. இக் கனிமம் பழுப்புக் கலந்த கருமையுடையது. மாக்னடைட்டு, இல்மனைட்டு, போன்றக் கனிமங்களைப்போல் காணப்படும் இக் கனிமம் அவற்றைக்காட்டிலும் குறைந்த காந்தக் கவர்ச்சியுடையது. மேலும் அவற்றை உரைத்துப் பார்த்தால் குரோமைட்டு பழுப்புநிறக் கீற்றை உடையதாயும் மற்ற இரண்டும் கருமைநிறக் கீற்றை உடையதாயும் இருக்கும். இதன் கடினத்தன்மை 5.5 ஆகவும், ஒப்படர்த்தி 4.3 லிருந்து 4.57 ஆகவும் உள்ளது.

பயன் :

குரோமியம் உலோகக் கலவைகள் தயாரிக்கப் பெரிதும் பயன்படுகிறது. இஃது இரும்பு, நிக்கலுடன், சேர்ந்து பலவகையான கலப்பு உலோகங்கள் தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது.

குரோமியம்.

குரோமியம் குறைவான எஃகு = .5—5%

குரோமியம் குறைவான இரும்பு = .2—4%

நடுத்தரக் குரோமியம் எஃகு = 3—12%

துருப்பிடிக்காத இரும்பு = 12—15%

துருப்பிடிக்காத எஃகு = 12—18%

உயர்ந்தவகை துருப்பிடிக்காத எஃகு = 12—30%

குரோமிய நிக்கல் இரும்புக் கலவை = 14—30%

மின்தடை உலோகக் கலவை = 8—20%

குரோமியம் கோபால்ட்டு உலோகக் கலவை = 20—35%

குரோமியம் இவ்வாறு வேறு பல உலோகங்களுடன் சேர்ந்து உலோகக் கலவையாகும்போது அதன் வலிமை, உறுதி, கடினத் தன்மை, துருப்பிடிக்காத தன்மை, வேதியியல் அரிப்புத்தடை, மின்கடத்தும் தன்மை, உயர்ந்த வெப்பத்தைத் தாங்கும் தன்மை, ஆகியவை அதிகரிக்கிறது. குரோமிய உலோகக்கலவை மிகுந்த வலிவுடைய தன்மையால் மோட்டார் வண்டித் தொழிற்சாலை, விமானம், புகைவண்டி ஆகிய தொழிற்சாலைகளில் மிகுதியான உலோகம் தேவைப்படுவதைக் குறைக்கிறது. துருப்பிடிக்காத எஃகில் 18% குரோமியமும், 8% நிக்கலும் கலக்கப்படுகிறது. அதனுல் அது மிகுந்த பளபளப்புடன் வலிமையும் கொண்டுள்ளது. ''ஸ்டில்லைட்டு''ப் போன்ற தனிச்சிறப்புடைய குரோமிய உலோகக் கலவையில் தங்ஸ்டன், மாலிபிடினம், கோபால்ட்டு, போன்ற உலோகங்கள் கலக்கப்படுவதால் மிகுந்த கடினத் தன்மையுடன் நீடித்த உழைப்பையும் பெறுகின்றன. இம்மாதிரி கலவைகளுக்குக் குரோமிய இரும்பு விகிதம் குறைந்தது 2.5:1 ஆக இருக்க வேண்டும். குரோமியம் மின்முலாம் பூசவும் பயன்படுகிறது.

குரோமியமும் இரும்பும் குறைந்துள்ள குரோமைட்டு தீச்செங்கற்களாக உலைச்சுவர்களில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. குரோமைட்டு கனிமத் துகள்கள் மாக்னசைட்டு, களிமண், பாக்சைட்டு ஆகியவற்றுல் ஆகிய செங்கற்களில் பதிக்கப்பட்டு இவ்விதத் தீச்செங்கற்கள் உருவாக்கப்படுகின்றன.

குரோமைட்டிலிருந்து தொழிற்சாலைகளுக்குத் தேவையான பல குரோமிய வேதியியல் பொருள்கள் தயாரிக்கப்படுகின்றன. பொட்டாசியம் டை-குரோமேட்டும், குரோமியப் படிகாரமும் தோல் பதனிடும் தொழிலுக்குப் பயன்படுகின்றன. சிற்சில சமயங்களில் வர்ணப் பூச்சுகள் செய்யவும் பயன்படுகின்றன.

தோன்றும் விதம் :

இக் கனிமம் தழற்பாறைக் கனிமத்திரட்சிகளாக (Segregation) ஆர்க்கேயன் காலத்து அதிமூலப் பாறைகளில் கிடைக்கின்றன. இது பெரும்பாலும் பெரும் வில்லைகளாகவும், கட்டிகளாகவும், கனிமக் கொடிகளாகவும் சிதறிய துண்டுகளாவும், அமைகின்றது. தூனைட்டு, சாக்சோனைட்டு, இகர்சோலைட்டு, பைராக்சினைட்டு, என்ஸ்டடைட்டு, நோரைட்டு போன்ற பாறைகளில் அடிப்பகுதியில் அமைவுறுகிறது. துண்டுகளாகச் சிதறிக் காணப்படும் கனிமங்களைக் கொண்ட பாறைகள், புறநிலை இயற்கை அரிப்பால் ஒருக்குவிக்கப்பெற்று ஒதுக்கக் கனிமப்படிவுகளாவதுண்டு,

கனிமச்சுத்தியாக்கம் :

பருமனுன குரோமைட்டுக் கனிமங்கள் கையினுல் பொறுக்கப் பட்டும், மின்காந்த முறையாலும் (Electrostatic) பிரிக்கப்பட்டும் சுத்தி செய்யப்படுகின்றன. கரியுடனும் இளக்கிகளுடனும் சேர்த்து இக் கனிமங்கள் மின்உலையில் உருக்கப்பட்டு அயகுரோமிய உலோகக் கலவையாக மாற்றப்படுகின்றன.

சேலம் மாவட்டம் :

சேலம் மாவட்டத்தில் குரோமைட்டு, மாக்னசைட்டு, கனிமங்களுடன் சேர்ந்து காணப்படுகிறது. சுண்ணும்பு மலையில் சென்ற நூற்ருண்டில் வெட்டி எடுத்த கிடங்குகள் இன்னும் காணப்படுகின்றன. குரோமைட்டுக் கனிமக் கொடிகள் சில அங்குலக் குறுக்களவிலிருந்து மூன்று நான்கு அடி குறுக்களவுள்ளனவாய் காணப்படுகின்றன. பொதுவாக இக் கனிமக் கொடிகள் வளைந்து செல்கின்றன. குரோமைட்டு உருண்டைகளாகவும், கூரிய முனைகளுடைய கட்டிகளாகவும் மாக்னசைட்டுப் பாறைகளுடன் கிடைக்கின்றன. சில இடங்களில் இக் கட்டிகள் இரண்டு டன்னுக்கு அதிகமாக உள்ளன. இங்குக் காணப்படும் கனிமம் திண்ணியதாகவும், பரல் தன்மையுடையதாகவும் காணப்படுகின்றது. இதில் 49% Cr_2O_3 இருப்பதாக வேதியியல் பகுப்பிலிருந்து தெரிய வருகிறது. சித்தர் கோவிலுக்கு கிழக்கே கஞ்சமலையின் மேற்பகுதியின் அடிவாரத்திலும் சிறு சிறு குரோமைட்டுக் கனிமக் கொடிகள் மாக்னசைட்டுடன் சேர்ந்து காணப்படுகின்றன.

திருச்செங்கோட்டிற்குத் தெற்கே 11 மைல் தொலைவில் தென்புறமாக வளைந்த வில்லாக நிலப்பரப்பினின்று உயர்ந்து காணப்படும் அனுர்த்தசைட்டு இணைசுப்பாறைகளுடன் இக் கனிமம் கிடைக்கின்றது. இவ்வடுக்கு ஏரயாமங்கலம், மொலசி, செட்டிபாளையம், சித்தம்புண்டி, பாமாந்தபாளையம், தொட்டியா நத்தம், கருங்கல்பட்டி, கோட்டக்கல்பாளையம், ஆகிய ஊர்களின் வழியாகச் செல்லுகின்றது. அனுர்த்தசைட்டு நைசின் இணைதளத்தில் குரோமைட்டு ஆம்புபோலைட்டு தழற்படுகை (Foliation) அமைந்துள்ளது. குரோமைட்டு அடுக்கின் குறுக்குயரம் சில அங்குலத்திலிருந்து 30' வரை வேறுபடுகிறது. குரோமைட்டு இதில் சிறுசிறு துகள்களாகச் சிதறியமைந்துள்ளது. இப்பகுதியில் மட்டும் 25,000 டன் மதிப்புள்ள குரோமைட்டுக் கனிமம் 20 அடி ஆழத்திற்குள் கிடைக்கும் என எதிர்பார்க்கப்படுகிறது. இதனை வேதியியல் பகுப்பிற்கு உட்படுத்தியதில் $Cr_2O_3 = 24.44$, $Fe_2O_3 = 25.59$, $CaO = 7.73$, $SiO_2 = 6.18$, $Al_2O_3 = 24.44$, $FeO = 11.07$, $MgO = 0.83$

Total = 100.28. இக் குரோமைட்டுக் கனிமத்தின் வேதியியல் சேர்க்கை அலுமினியக் குரோமைட்டிலிருந்து குரோமிய ஸ்பினல் வரை வேறுபடுகின்றது. இக் குரோமைட்டு வேதியியல் மிதவை முறையாலும் சுத்தி செய்யப்படலாம் எனத் தெரிய வருகிறது.

இக் கனிமத்தை டாடா இரும்பு எஃகுக் கம்பெனி சோதனை செய்து பார்த்ததிலிருந்து இது 1500°C லிருந்து 1700°C வெப்பத்தைத் தாங்க இயலுகிறது என அறியப்படுகிறது. ஆகையால் இஃது உலைச்சுவர் தீச் செங்கற்களாகப் பயன்படும். இங்கு 40' ஆழத்திற்குக் கிடைக்கும் குறைந்த தரமுள்ள ஐந்து லட்சம் டன் கனிமம் இதற்குப் பயன்படுத்தலாம். மேலும் சிராப்பள்ளிக்கு அண்மையில் மாக்னசைட்டுக் கனிமத்துடன் கிடைக்கும் குரோமிய மாக்னசைட்டு தீச்செங்கற்கள் செய்யப் பயன்படும்.

திருச்சிராப்பள்ளி மாவட்டம் :

திருச்சிராப்பள்ளி மாவட்டத்தில் குமாரபாளையத்திற்கு அண்மையிலுள்ள இடைச்சிக்குளத்தில் மாக்னடைட்டுப் படிவுகளுடன் குரோமைட்டுக் கிடைப்பதாகக் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது. இத்துடன் இம் மாவட்டத்தில் நிக்கலும் கிடைக்கிறது.

நிக்கல் :

சேலம் மாவட்டத்தைச் சார்ந்த தாதய்யாங்கார்பட்டி, மூங்கில்பட்டி, கறுப்பூர், வெள்ளைக்கல்பட்டி, ஆகிய ஓமலூர் வட்டப் பகுதிகளிலும் சேலம் வட்டத்தைச் சார்ந்த மாலமூப்பன்பட்டியிலும் உள்ள அதிமூலப் பாறையான செர்பன்டீன் பாறைகளில் நிக்கல் கனிமங்கள் கிடைக்கின்றன. இப்பாறைகளில் 1063 லிருந்து 2505 ppm நிக்கலே உள்ளன. எனவே இது பயன்படாதாம்.

கோயம்புத்தூர் மாவட்டம் :

தாராபுர வட்டத்தைச் சார்ந்த அத்திமலை, பெரியமணிமலைப் பகுதிகளில் குரோமைட்டு 2.5 செ.மீ. நீளம் 1.2 செ.மீ. குறுக்களவுடன் கிடைக்கின்றது. இக் கனிமம் சார்னகைட்டு பாறைகளில் திரண்டுள்ள பைராக்சினைட்டுத் திரட்சிகளில் இருக்கலாம் எனக் கருதப்படுகிறது. இது பாறைக் குழம்புத் திரட்சியால் தோன்றியது எனக்கருதப்படுகிறது.

நமது தமிழ் நாட்டில் மாக்னசைட்டு மிகுதியாகக் கிடைப்பதால் குரோமைட்டை உலைச்செங்கற்கள் செய்யப்பயன்படுத்தாமல் அதனின்றும் குரோமிய உலோகத்தைப் பிரித்தெடுக்கவோ, அல்லது

வேதியியல் பொருள்கள் செய்யவோ பயன்படுத்த வேண்டும். குரோமைட்டு நிறைந்துள்ள பாறையைத் துளையளவு 10லிருந்து 100 இருக்குமளவு பொடி செய்து விட்டால் குரோமைட்டுக் கனிமத்தை ஒட்டியுள்ள வேற்றுக் கனிமங்கள் பிரிந்து விடுகின்றன. பின்னர் இவற்றை இயந்திரங்களில் நீர் விளம்பி அரிப்பதன்மூலம் குரோமைட்டை எளிதாகப் பிரிக்கலாம். இவ்வாறு பிரித்த குரோமைட்டை மேலும் சுத்தி செய்ய இவற்றை நகரும் பட்டைகளின் மூலம் உருக்கு உலைக்கு எடுத்துச் சென்று உருக்கிக் கூழாக்கி மிதவை முறையின் மூலம் பிரித்தெடுக்கின்றனர். இம் முறை ஏனைய முறைகளைக் காட்டிலும் எளிதாகையால் தமிழ் நாட்டிலும் இதனைக் கடைப்பிடிக்கலாம். இவ்வாறு தரம் உயர்த்தப்பட்ட குரோமைட்டுக் கனிமத்திலிருந்து அயகுரோமிய உலோகக்கலவைகள் எளிதாகத் தயாரிக்கலாம். குரோமிய அடக்கம் 50%க்கு மேற்பட்ட குரோமைட்டுகளை அயகுரோமியக் கலவைகள் அதற்குக் குறைந்து 20% வரை குரோமிய அடக்கம் உள்ள குரோமைட்டுகள் பெரும்பாலும் உலைச்செங்கற்கள் செய்யவும், உலைச்சுவராக்கவும் பயன்படுகின்றன. மேலும் 8% க்கும் குறைவான சிலிக்கா அடக்கத்துடன் கூடிய கனிமமே சிறந்தவையாகக் கருதப்படுகின்றன.

5: கொலும்பைட்டு-தாந்தாலைட்டு

(Columbite—Tantalite)

கொலும்பியம், தாந்தாலம் ஆகிய உலோகக் கனிமங்களான கொலும்பைட்டும், தாந்தாலைட்டும் மிக அரிதாகக் கிடைக்கும் கனிமங்களாகும். உலோக ஒளிவீச்சு அல்லது மெழுகின் ஒளிவீச்சைப் பெற்றிருக்கும் தன்மையன சாம்பல், கறுப்பு, பழுப்புக் கலந்த கறுப்பு ஆகிய நிறங்களுடன் இவை காணப்படும். சில கனிமங்களை உருட்டிப் பார்க்கும்போது வண்ண மாயங்களைத் தோற்றுவித்துப் பல நிறங்காட்டும். கருஞ்சிவப்பு அல்லது கருமையான நிறக் கீற்றை உரைக் கல்லில் தேய்க்கும்போது கொடுக்கும் கடினத் தன்மை 6. ஒப்படர்த்தி 5.3—7.3 இஃது இரும்பு மாங்கனீசு உலோகங்களின் நியேபேட்டுத் தாந்தாலேட்டு ஆகும். தாந்தாலைட்டிலிருந்து கொலும்பைட்டு வரை வேறுபட்ட அளவுடன் கூடிய வேதியியல் சேர்க்கையை உடையது. அவற்றில் நியோபியம், தாந்தாலம் ஆகிய தனிமங்களின் அளவு மிகுதியும் வேறுபடுகின்றது.

பயன் :

குரோமியம் நிக்கலைப் போலவே கொலும்பிய உலோகக்கலவைகளும் குறிப்பிட்ட சில தொழில்களுக்குப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

இவை வெப்பத்தாலும், வேதியியல் பொருள்களாலும் அரிக்கப் படாதவை; மிருதுவான நீளும் தன்மையை உடையன. எனவே மெல்லிய கம்பிகள் செய்யப் பயன்படுகின்றன. கொலும்பியம் துருப்பிடிக்காத இரும்புகள் செய்யவும் பயன்படுகின்றது.

தாந்தாலம் கம்பிகள் மின்சாரத்தை ஒரு வழிப்படுத்தும் தன்மையதால் இருதிசை மின்னோட்டத்தை ஒரு திசை மின்னோட்டமாக மாற்றும் மின்தங்கிகளாகப் (Radio valves) பயன்படுகின்றன. இப் பண்பினுல் அவை தங்கம், வெள்ளி, பிளாட்டினம் போன்ற விலையுயர்ந்த உலோகங்களின் மின்முலாம் பூசும் தொழில்களில் எதிர் மின்வாயாக அமைகிறது. மேலும் தாந்தாலம் மிகுந்த கடினத்தன்மையுடன் வேதியியல் அரிப்பால் சிதைவடையாது. செயற்கைப் பட்டுத் தறிகளில் உள்ள ஓடங்கள் செய்யப் பயன்படுகின்றது. மேலும் தாந்தாலம் வானொலி மின்தங்கிகளாகவும், X-கதிர் புகும் குழாய்களாகவும், மின் திருத்திகளாகவும் பயன்படுகின்றன.

தாந்தாலம் கார்பைடு உயர்ந்த கடினத்தன்மையுடையதால் பளபளப்பாக்கும் பொடியாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. மிகுந்த தேய்மானமுடைய பொறிகளிலும் பயன்படுகின்றது.

தோன்றும் விதம் :

கொலும்பிய, தாந்தாலக் கனிமங்கள் பெரும்பாலும் கிரானைட்டுகளிலோ அன்றி பெக்மடைட்டுகளிலோ கிடைக்கின்றன. சில சமயங்களில் இப்பாறைகளுக்கு அண்மையிலுள்ள ஓடை மணல்களுடனும், கூழாங்கற்களுடனும் ஒதுக்குக்கனிமங்களாகக் கிடைப்பதுண்டு. இவ்வுலோகக் கனிமங்கள் காசிட்டரைட்டு, உல்புரமைட்டு, தூர்மலின், பெரில், ஸ்போடுமின் (Spodumene) தோபாசு, புளூரைட்டு, குவார்ட்சு, பெல்சுபார், மைக்கா. அரிய தனிமக் கனிமங்கள் போன்ற கனிமங்களுடன் சேர்ந்து கிடைக்கின்றன. கொலும்பிய உலோகக் கனிமங்களும் தந்தால் உலோகக் கனிமங்களும் எப்பொழுதும் சேர்ந்தே கிடைக்கின்றன. ஒன்றை விட்டு மற்றொன்று தனியாகக் கிடைப்பதில்லை.

திருச்சிராப்பள்ளி மாவட்டம் :

திருச்சிராப்பள்ளி மாவட்டத்தில் வையம்பட்டி இரயில் நிலையத்திற்கு அண்மையிலுள்ள செம்மலைக் குன்றுகளின் கிழக்குப் பகுதிகளில் பெக்மடைட்டுக் கொடிகளில் இக் கனிமங்கள் கிடைக்கின்றன. தெற்கு அய்யம்பாளையத்திற்குத் தென்கிழக்கிலுள்ள

மலையின் வடமேற்குப் பகுதியில் உள்ள மைக்காக் கிடங்குகளிலும் இக் கனிமங்கள் கிடைப்பதாகக் கூறப்படுகின்றது.

சேலம் மாவட்டம் :

சேலம் மாவட்டத்தில் எடப்பாடிக்கு அண்மையிலுள்ள சீனிவாசா மைக்காச் சுரங்கத்தில் சிறு சிறு துண்டுகளாகக் கிடைக்கின்றன. இப்பகுதியில் கிடைக்கும் கனிமங்கள் Nb_2O_5 66.47% Ta_2O_5 76% ம் கொண்டுள்ளன.

கோயம்புத்தூர் மாவட்டம் :

கோயம்புத்தூர் மாவட்டத்தில் பவானி நகரத்திற்கு அண்மையிலுள்ள வைரமங்கலம் மைக்காச் சுரங்கத்தில் Nb_2O_5 59.9% ம் Ta_2O_5 18.72% ம் உள்ள கனிமங்கள் கிடைக்கின்றன.

கொலும்பைட்டுத் தாந்தாலேட்டுக் கனிமங்களிலிருந்து பெறப்படும் கொலும்பிய தாந்தால உலோகங்கள் பெரும்பாலும் குறிப்பிட்ட ஒரு சில எஃகு வகைகள் தயாரிக்கப்படுகின்றன. தாந்தாலக் கார்பைடு அறுக்கும் பொருளாகப் பயன்படுவதால் வணிகத்துறையில் பெருமதிப்புப் பெற்றுள்ளது. மைக்கா, பெக்மடைட்டுக் கனி உரிமையாளர்கள் இக் கனிமங்களையும் உடன் சேகரித்து நிறைந்த பயனைப் பெறுவாராக.

6. பெரில்

பச்சை வண்ணத்திலும், கடல்நீல வண்ணத்திலும் அரிதாக மஞ்சள், கிளிப்பச்சை கருநீல வண்ணங்களில் கிடைக்கும் பெரில் அறுமுகப் படிகங்களாக உண்டாகின்றது. இக் கனிமங்களில் மிகவும் அழகாயும், பளபளப்புடனும் சிறந்த ஒளிவீச்சுடன் கூடிய படிகங்கள் "பச்சை" என்ற நவமணியாகக் குறிக்கப்படுகின்றன. இதன் கடினத்தன்மை 7.5-8 ஆகும். இதன் ஒப்படர்த்தி 2.67 லிருந்து 2.9 வரையிருக்கும். இது பெரிலியம் அலுமினேட்டால் ஆகியது.

பயன் :

மணிவகையைச் சாராத படிகங்கள் பெரிலியம் என்ற உலோகம் தயாரிக்கவும் 'பெரிலியா' என்ற உலைப்பொருள் செய்யவும் பயன்படுகின்றது. பெரிலிய உலோகம் மிகவும் எளிதாகவும் வலிமையுடையதாயும், வேதியியல் பொருள்களால் மாற்றமடையாததாயும் இருப்பதால் அலுமினியம், கோபால்ட்டு, தாமிரம்

நிக்கல் ஆகிய உலோகங்களைப் போன்று உலோகக் கலவைகள் தயாரிக்கப் பெரிதும் பயன்படுகின்றது. இவ்வுலோகக் கலவை விமானக் கார்புரேட்டர்களிலும், வெடிமருந்துத் தொழிற்சாலை களிலும், ஒளிரும் மின்விளக்குகளிலும், சைக்ளோடிரான்களிலும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. பெரிலியம்-சோடியம் புளோரைடு அடங்கிய தொட்டிகளில் மின்சாரத்தைச் செலுத்தி மின்னாற்பகுப்பு முறையால் பெரிலியத்தைப் பிரித்தெடுக்கின்றனர். 'பெரிலியர்' என்ற பெரிலியம் ஆக்சைடு 417° F வெப்பநிலையில் உருகுவதால் சிறந்த உலைச்சுவராகப் பயன்படுகின்றது.

தோன்றுமிடங்கள் .

பெரில் மைக்கா நைசு, கிரானைட்டுநைசு ஆகிய பாறைகளில் உள்ள பெக்மடைட்டுக் கொடிகளிலும், கிரானைட்டு, சயனைட்டு போன்ற தழற்பாறைகளிலும், சிலேட்டுகளிலும், மைக்கா சிஸ்டு களிலும் துணைக்கனிமங்களாகக் (Accessory minerals) காணப்படு கின்றன. உருமாற்றுப் பாறைகளிலும் வண்டல் மண் படிவு களிலும் அரிதாகக் காணப்படுகிறது.

கனிமப்படிவுகள் அமையும் விதம் :

இக் கனிமங்கள் தனித்தனிப் படிகங்களாகவும், தூண்களாக வும், திண்ணிய பரல்களாகவும், வலைபோல் பின்னிய படிகங்களா வும் தோன்றுகின்றன.

தோன்றும் விதம் :

இக் கனிமங்கள் பெரும்பாலும் பெக்மடைட்டுப் பாறைகளில் கிடைப்பதால் பாறைக்குழம்பு இறுதிநிலையில் வாயுப்பொருள்களும், ஆவியாகும் பொருள்களும் மிகுதியாகும் நிலையில் தோன்றுவதாகக் கருதப்படுகிறது. உருமாற்றப் பாறைகளிலும், படிவுப்பாறை களிலும் அரிதாகக் கிடைப்பதால் அவ்வியக்கங்கள் இக் கனிமத் தைத் தோற்றுவிக்க வல்லனவல்ல என்பது விளங்கும்.

தமிழகத்தில் கிடைக்குமிடங்கள் :

கோயம்புத்தூர் மாவட்டம் :

இம மாவட்டத்தில் பாதியூர், காங்கேயம் பகுதிகளிலுள்ள பெக்மடைட்டுப் பாறைகளில் பெரில் கிடைக்கிறது. இங்குள்ள பெக்மடைட்டுப் பாறைகளில் துணைக் கனிமமாகக் காணப்படு வதால், இதனை மதிப்பிட இயலவில்லை,

சேலம் மாவட்டம் :

எடப்பாடிக்கு மூன்று மைல் கிழக்கேயுள்ள குறும்பப்பட்டி "சீனிவாசா" மைக்காச் சுரங்கத்திலும், அவ்வூருக்கு மேற்கேயுள்ள வாலசிராமணிச் சுரங்கத்திலும் இக் கனிமம் கிடைக்கிறது. மேலும் தாளமலைக்கு வடமேற்குப் பகுதிகளிலும் அப் பகுதிக்கு நான்காவது மைல் மேற்கேயுள்ள எருமைப்பட்டியிலும் கிடைக்கின்றது. இப் பகுதிகளிலும் பெரில் மெக்மடைட்டுப் பாறைகளிலே கிடைக்கின்றது.

திருச்சிராப்பள்ளி மாவட்டம் :

முசிரி வட்டத்தைச் சார்ந்த தட்டய்யங்கார்பேட்டையிலும் இக் கனிமம் கிடைப்பதாகக் கூறப்படுகிறது. இம் மாவட்டத்தைச் சார்ந்த புதூர் மெக்மடைட்டுப் பாறைகளிலும் இக் கனிமம் கிடைக்கிறது.

பெரும்பாலான கனிமம் மிகுதியான வெப்பத்தைத் தாங்கக் கூடிய பெரிலியா தயாரிக்கப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. பெரிலியத்தை எளிய முறையில் பிரித்தெடுக்கச் சிறந்த உலோகத் தொழில் முறை வரவில்லை. மைக்கா—பெக்மடைட்டுச் சுரங்கங்களில் இக் கனிமங்கள் துணைக் கனிமங்களாகக் கிடைப்பதால் கனி உரிமையாளர்கள் இவற்றையும் உடன் சேகரித்து வரவேண்டும். இவற்றைப் பாறைக் கழிவுடன் ஒதுக்கிவிடுவது நாட்டின் செல்வத்தைச் சீரழிப்பதாகும்.

7. இல் ம னை ட் டு.

இல்மனைட்டு தைத்தானிய உலோகக் கனிமமாகும். இதில் 31.6% தைக்தானியமும் 36% இரும்பும் உள்ளது. இதன் வேதியியல் சேர்க்கை $FeoTiO_2$ கருமை வண்ணமுடைய இக் கனிமம் மாக்னடைட்டைப்போல் தோன்றினும், மாக்னடைட்டைப்போல் அவ்வளவு எளிதில் காந்தத்தால் கவர்ந்திழுக்கப்படும் தன்மையதல்ல. நல்ல உலோக ஒளிவீச்சினை உடையது. கரிய நிறத்திலிருந்து பழுப்புக் கலந்த சிவப்பு நிறம் வரையுள்ள நிறக் கீற்றைக் கொடுக்கிறது. கடினத்தன்மை 5-6 ஆகும். ஒப்படர்த்தி 4.5-5 ஆகும்.

இனம் கண்டுபிடிக்க உதவும் பண்புகள் :

இக் கனிமம், மாக்னடைட்டு, இருட்டைல், மோனேசைட்டு, சிர்க்கான் போன்ற கனிமங்களுடன் சேர்ந்து கிடைக்கிறது,

இல்மனைட்டைப் போலக் காணப்படும் பிற கனிமங்கள் கீழ்க்கண்ட பண்புகளால் வேறுபடுகின்றன.

1. இல்மனைட்டு பழுப்புக் கலந்த கறுப்பு நிறக்கீற்று தைத் தானியம் உள்ளது.

2. கெமடைட்டு நல்ல சிவப்பு அல்லது பழுப்பு நிறக்கீற்று.

3. குரோமைட்டு மிகுந்த காந்தக் கவர்ச்சி வயப்படுவது; குரோமியம் கொண்டது.

4. பிராங்கிலினைட்டு மாங்கனீசு கொண்டது.

5 மாக்னடைட்டு மிகுந்த காந்தக் கவர்ச்சி வயப்படுவது.

சோடியம் கார்பனேட்டுடன் சேர்த்து உருக்கப்பட்ட கனிமப் பொடி நீர்த்த கந்தக அமிலத்துடன் சேர்த்துக் காய்ச்சி, ஹைட் ரசன் பெராக்சைடு ஒரு சில துளிகள் சேர்க்க மஞ்சள் அல்லது பழுப்பு வண்ணத்தைக் கொடுத்தால் அது தைத்தானியத் தனிமத் தைக் கொண்டுள்ளது எனக் கூறலாம். இஃது அனுர்த்தோ சைட்டு, கிரானைட்டு, சயனைட்டு, பெக்மடைட்டு, தையோரைட்டு போன்ற தழற்பாறைகளிலும்; நைசு, சிலேட்டு, பில்லைட்டு, ஆம்பி போலைட்டு, ஆகிய உருமாற்றுப் பாறைகளிலும் துணைக் கனிம மாகக் கிடைக்கின்றது. ஆற்றுப்படுகை, ஓடை, கடற்கரை ஆகிய இடங்களில் கனிம ஒதுக்குப் படிவுகளாகக் காணப்படுகின்றன. சிலவிடங்களில் பாறைக் குழம்பிலிருந்து படிந்த படிவுகளாகவும், சிறு துண்டுகளாகச் சிதறிய படிவுகளாகவும், நீர்மை வெப்ப மாற் றப் படிவுகளாகவும் அமைந்துள்ளன.

பயன் :

தைத்தானிய உலோகம் குறிப்பிட்ட சில தொழில்களுக்கு மட்டும் பயன்படுத்துவதால் பெரும்பாலான இல்மனைட்டு "தைத் தானிய வெள்ளை" என்ற வர்ணப் பூச்சு தயாரிப்பதற்குப் பயன் படுத்தப்படுகின்றது. இல்மனைட்டுப் பொடியுடன் கந்தக அமிலம் கலக்கப்பெற்று தைத்தானிய சல்பேட்டு உண்டாக்கப்படுகிறது. இச் சல்பேட்டிலிருந்து தைத்தானிய ஆக்சைடு தயாரிக்கப்படு கிறது. பொடி செய்த தைத்தானியத் தூளுடன் உயர்ந்த வெப்ப நிலையில் குளோரின் வாயுவைச் செலுத்த தைத்தானிய டெட்ராக் குளோரைடு உருவாகிறது. பின்னர் இது மின்னணுச் சுருக்கத் தால் தைத்தானிய ஆக்சைடாக மாற்றப்படுகிறது. இறுதியாகக் கிடைத்த தைத்தானியா முதலில் கிடைத்த தைத்தானியாவைவிட 30% உயர்ந்த குணமுடையது. இதிலிருந்து தயாரித்த வர்ணப்

பசை கரியுயிர் பொருள்களால் (Organic solvents) ஆகிய கரைசல்களால் கரைக்க இயலாது. இவ் வர்ணப்பூச்சு இரப்பர், கண்ணாடி, வெள்ளை மை, இலினோலியம், காகிதம், செயற்கைப்பட்டு, மண்பாண்டத் தொழில், வாசனைப் பொருள்கள், தோல், துணி ஆகிய தொழில்களிலும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. தைத்தானியம் டெட்ராக்குளோரைடு புகைபோல் படர்ந்த திரைகள் செய்வதற்கும் ஓவியங்கள் வரையும் பலகைகள் தயாரிக்கவும் பயன்படுகின்றது.

தைத்தானிய டெட்ராக்குளோரைடில் மக்னீசியம் வேதியியல் வினைவால் நுரை போன்ற தைத்தானிய உலோகம் கிடைக்கிறது. இது பின்னர் வெற்றிடத்தில் உருக்கப்பட்டுச் சுத்தம் செய்யப்படுகிறது. தைத்தானிய உலோகம் தயாரிப்பது கடினமான தொழிலே. தைத்தானிய உலோகம் மிகுந்த வலிவுடையது; எளிதானது; குளோரின், கந்தக அமிலம், நைட்டிரிக் அமிலம், போன்றவற்றால் அரிக்க இயலாது. .குரோமிய நிக்கல் உலோகக் கலவையால் செய்யப்பட்ட பொருள்களைவிட இவ்வுலோகக் கலவையால் செய்யப்பட்டவை மலிவானவை. மேலும் நீடித்த உழைப்பை உடையன. இரும்புடன் குரோமியம் கரி, தைத்தானியம் ஆகிய மூன்றையும் சேர்த்துச் செய்யப்படும் உலோகக் கலவை மிகவும் வலிமையுடையதாகக் கருதப்படுகின்றது. கண்ணாடித் தொழிற்சாலைகளிலும், உலோக இணைப்புத் தொழில்களிலும் இது பயன்படுகின்றது. மின் உலையில் இக் கனிமங்களின் 35% தைத்தானியா அடக்கத்திலிருந்து 72% தைத்தானியா அடக்கத்திற்கு உயர்த்தப்படுகின்றது. எனவே இக் கனிமங்கள் பெரிதும் பயன்படுகின்றன.

கன்னியாகுமரி மாவட்டம் :

மணவாளக்குறிச்சியிலும், இலிபுரத்திலும் ஒதுக்குப் படிவுகளாக இக் கனிமம் காணப்படுகிறது. இங்குள்ள கனிமப்படிவில் 55% இல்மனைட்டும், 7% கார்னட்டும், 5% மோனேசைட்டும், 3% சிர்க்கானும் சிறிதளவு குவார்ட்சும் உள்ளன. இப் படிவு ஒரு மைல் நீளமும் 8 அடி ஆழமும் உடையது. பரசி அரித்தல் முறையாலும், இது சுத்தி செய்யப்படுகின்றது.

இக் கனிமத்தின் வேதியியல் பகுப்பு முடிவு.

TiO_2	54	V_3O_5	0.18
Fe^2O_3	17	$Zr\,O_5$	0.83
FeO	23	P_2O_5	0 22
MnO	0.4	$Si\,O_2$	1.18
Cr_2O_3	0.05	H_2O	0.18

இலிபுரம் நகரத்தைச் சுற்றி இல்மனைட்டுச் செறிவு மிக்க படிவு காணப்படுகின்றது.

திருநெல்வேலி மாவட்டம் :

வைப்பாற்றின் கழிமுகத்தில் (Delta) நான்குமைல் நீளமுள்ள படிவு பனையூர் வரை பரந்துள்ளது. அதனுடைய அகலம் 20' லிருந்து 200' வரை வேறுபடுகின்றது. மேலும் இப்பகுதியில் மூன்று சிறு படிவுகள் காணப்படுகின்றன. நல்ல தரமுள்ள அப் படிவுகள் ½ அங்குலத்திலிருந்து 4 அங்குலக் குறுக்குயரத்தை உடையன.

வைப்பாறு கழிமுகத்திற்குத் தென்மேற்கேயுள்ள கல்லாறு கழிமுகத்திலும் மற்றுமொரு படிவு காணப்படுகிறது. இப் படிவு 5 லிருந்து 8 அடி அகலத்துடன் இரண்டு மைல்நீளத்தையும் உடையது. இதன் குறுக்குயரம் மிகுதியும் வேறுபடுகின்றது. இப் படிவு தூத்துக்குடிக்கு 14 மைல் வடக்கேயுள்ள வேப்பலோடைக் கடற்கரையில் கிடைக்கிறது. மேலும் திருநெல்வேலியில் தருவைக்குளம், இடிந்தகரை, ஆவுடையாபுரம், நம்பியாற்றுக் கழிமுகம், தாமிரவருணிக் கழிமுகம்; தூத்துக்குடி, விசயபட்டி, குட்டன்குழி ஆகிய ஊர்களிலும் இப் படிவுகள் காணப்படுகின்றன.

இராமநாதபுர மாவட்டம் :

இராமநாதபுர மாவட்டத்தில் ஆங்காங்கே சிறுசிறு படலங்களாகக் காணப்படுகின்றன. வாலிநோக்கம், கீழக்காரை, பெரியபட்டினம், ஆரியமான், சுந்தரதமடம், விரிசுழி ஆற்றின் கழிமுகம், பாம்பாற்றின் கழிமுகம், பட்டுக்கிடபட்டினம், இராமேசுவரம் தீவு ஆகிய இடங்களில் தென்படுகின்றன. இம் மாவட்டத்தில் திருவாடானைக்கு 5 மைல் தொலைவிலுள்ள காட்டுக்குடியில் 85% இல்மனைட்டு உள்ள படிவு ஒன்று மூன்றடிக் குறுக்குயரத்துடன் அரை மைல் நீளம் பரந்துள்ளது.

தஞ்சாவூர் மாவட்டம் :

தஞ்சாவூர் மாவட்டத்தில் திரான்குபார் என்ற இடத்தில் 1½ அங்குலக் குறுக்குயரத்திலிருந்து ஓரங்குலக் குறுக்குயரம் வரை வேறுபடும் படிவு ஒன்று குறிப்பிடத்தக்கது. இதன் அகலம் 100 வரை வேறுபடுகின்றது. இது தவிர திருமுல்லைவாசல், கொள்ளிடத்தின் கழிமுகம், மீமிசல், அதிராமபட்டினம், நாகப்பட்டினம் ஆகிய பகுதிகளிலும் சிறு சிறு படிவுகள் காணப்படுகின்றன.

மணவாளக்குறிச்சியிலும், இலிபுரம் பகுதிகளிலும் இரண்டு மில்லியன் டன் கனிம-மணல் இருப்பதாக மதிப்பிடப்பட்டுள்ளது. அவற்றில் குறைந்தது ஒரு மில்லியன் டன் இல்மனைட்டு தேறும் எனக் கணக்கிடப்பட்டுள்ளது. வைப்பாறு, கல்லாறு கழிமுகங்களிலும் திரான்குபாரிலும் 150,000 டன் இருக்கலாம் என மதிப்பிடப்படுகின்றது.

மணவாளக்குறிச்சியிலும், வைப்பாறு கல்லாறு கழிமுகங்களுக்கு அண்மையிலுள்ள தூத்துக்குடியிலும் "தைத்தானிய வெள்ளை" என்ற வர்ணப்பூச்சு தயாரிக்கும் தொழிற்சாலைகளையும், தைத்தானிய உலோகத்தைப் பிரித்தெடுக்கும் தொழிற்சாலைகளையும் ஏற்படுத்த வேண்டும். ஆண்டொன்றுக்கு 30,000 டன் கனிம-மணல் மணவாளக்குறிச்சியில் சுத்தி செய்யப்படுவதால் இத்தொழிற்சாலைகளுக்குத் தேவையான இல்மனைட்டு கிடைக்கும். தமிழகத்தில் மிகுதியாகக் கிடைக்கும் தைத்தானிய உலோகக் கனிமங்களை ஏற்றுமதி செய்வதற்குப் பதிலாக உள்நாட்டு ஆக்கத் தொழில்களுக்கு அளிப்பது நாட்டின் தொழில் வளத்தைப் பெருக்கும்.

சிர்க்கான்

(Zircon)

சிர்க்கான் சிர்க்கோனிய உலோகக் கனிமமாகும். இது பிரமிடுகளையுடைய கனசெவ்வகப் படிகங்களாக மஞ்சள், சிவப்பு, செம்மை கலந்த பழுப்பு, சாம்பல் ஆகிய வண்ணங்களில் கிடைக்கிறது. சிறந்த பளபளப்புடன், ஒளிபுகும் தன்மையுடன் கூடிய அழகிய படிகங்கள் மணிகளாகக் கருதப்படுகின்றன. இது சிர்க்கோனியம் சிலிக்கேட்டால் $Zr\ SiO_4$ ஆகியதாகும். கடினத்தன்மை 7.5 ஒப்படர்த்தி 4.7.

தோன்றுமிடங்கள் :

இக் கனிமம் சயனைட்டு, பெக்மடைட்டு, கிரானைட்டு போன்ற பாறைகளில் துணைக்கனிமமாகக் கருதப்படுகிறது. ஆயினும், வாய்க்கால்களிலும், ஓடைகளிலும் ஆற்றுப்படுகைகளிலும், கடற்கரையிலும் அலைக்கழித்து ஒதுக்கப்பட்டுக் கனிம ஒதுக்குப் படிவுகளாகவும் காணப்படுகின்றது.

இனம் கண்டுபிடிக்க உதவும் பண்புகள் :

சிர்க்கான் கனிமங்கள் தோரைட்டு மோனேசைட்டு, கார்னட்டு போன்ற கனிமங்களைப் போல் தோன்றும் தோரைட்டு, மோனே

சைட்டுக் கனிமங்கள் கதிரியக்கத் தன்மை யுடையனவாதலால் இவற்றைக் "கைகர் எண் கருவியால்" இனம் கண்டுபிடித்து விடலாம். கார்னட்டும் சிர்க்கானும் வெவ்வேறு விதமான படிகவுருவமைப்புடையவையால் அவ்வியல்பு கொண்டு இரண்டையும் பிரித்துவிடலாம்.

பயன் :

இக் கனிமம் உயர்ந்தவகை உலைப்பொருள்கள் தயாரிக்கப் பெரிதும் பயன்படுகின்றது. சிர்க்கோனிய ஆக்சைடால் உருவாக்கப்பெற்ற உலைகள் 26000°C வெப்ப நிலையையும் தாங்குகின்றன. இக் கனிமத்தை எரிசோடா கொண்டு உருக்கிய பின் கந்தக அமிலம் சேர்க்கப்பட்டுக் குளிரவைத்து வடித்தபின் சுண்ணும்பு சேர்க்கப்படுகிறது. இவ்வாறு கிடைத்த சிர்க்கோனியாவிலிருந்தே தீச் செங்கற்கள் தயாரிக்கப்படுகின்றன. இச் செங்கற்கள் வேதியியல் பொருள்களால் மாற்றமடையாமல் இருப்பதாலும், மிகுந்த வெப்பத்தைத் தாங்குவதாலும் அலுமினிய, கண்ணுடித் தொழிற்சாலைகளில் உலைகள் அமைக்கப் பயன்படுகின்றன. தங்கம் பிளாட்டினம் உருக்கும் கிண்ணங்கள் செய்வதற்கும் இவை பயன்படுகின்றன. இதனைக் கொண்டு தயாரித்த சிர்க்கோனியச் சிமெண்டும் உயர்ந்த வெப்ப நிலையைத் தாங்குகிறது. மேலும் இவை எரியும் கம்பி வலைகளிலும், ஒளிரும் விளக்குகளிலும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. வெள்ளை மை. இரப்பர், இணைப்பான், எனமல், பட்டுத் தொழில் ஆகியவற்றிலும் இது பயன்படுகின்றது. இரும்பு கலந்த சிர்க்கான் வேதியியல் அரிப்பால் சிதையாதது. மற்ற உலோகக் கலவையைவிட மிகுந்த வெப்பத்தைத் தாங்கும் வலிமை வாய்ந்தது.

கோயம்புத்தூர் மாவட்டம்

கோயம்புத்தூர் மாவட்டத்தைச் சார்ந்த சிவமலையில் சயனைட்டுப் பாறைகளில் இக் கனிமம் கிடைக்கின்றது.

வட ஆர்க்காடு மாவட்டம்

செவ்வாத்தூர் புதூரில் உள்ள கார்பானடைட்டுப் படிவுகளில் மணிவகையைச் சார்ந்த முழுவளர்ச்சி பெற்ற சிர்க்கான் படிகங்கள் மிகுதியும் கிடைக்கின்றன. தாதக்குள்ளனூர், கொரட்டி காரப்பட்டு, குன்னத்தூர் ஆகியவிடங்களிலுள்ள சயனைட்டுப் பாறைகளிலும் இக்கனிமம் கிடைக்கின்றது. மஞ்சள் நிறத்திலிருந்து, இளஞ் சிவப்பு, கறுப்பு நிறங்களில் இவை கிடைக்கின்றன.

தர்மபுரி மாவட்ட்ம்

கொடமாண்டபட்டி சயனைட்டுப் பாறைகளிலும், பக்கநாடு சயனைட்டுப் பாக்மடைட்டுப் பாறைகளிலும் சிர்க்கான் மிகுதியாகக் கிடைக்கின்றது.

இராமனுதபுரம், கன்னியாகுமரி, திருநெல்வேலி, மாவட்டங்கள்

இராமனுதபுர மாவட்டத்தில் சேய்தூரிலும், கன்னியாகுமரி மாவட்டத்தில் புத்தேரியிலும் கிடைத்தபோதிலும் அவை தரமுள்ளவையல்ல. திருநெல்வேலியில் வைப்பாறு, கல்லாறு பகுதிகளில் இல்மனைட்டு, மோனேசைட்டு, கார்னட்டு, இருட்டைல், மணற்படிவுகள் உள்ளன. இதுபோலவே தஞ்சாவூர் திரான்குபாரிலும் கிடைக்கின்றது. இம் மணற் படிவுகள் 2லிருந்து 5% சிர்கானை உடையன.

கன்னியாகுமரி மணவாளக் குறிச்சியில் உள்ள 2மில்லியன் மணற்படிவிலிருந்து 60000 டன் சிர்க்கான் கிடைக்குமென்று கணிக்கப்பட்டுள்ளது. இப்படிவுகளில் 2லிருந்து 5% சிர்க்கான் உள்ளது. இஙகு புடைத்தல் முறையும், காந்தக் கவர்ச்சி முறையும், சுத்தி செய்யப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

மணவாளக் குறிச்சி, திரான்குபார் ஆகிய இடங்களில் கிடைக்கும் சிர்க்கானிலிருந்து சிர்க்கோனியா தயாரிக்கும் தொழிற்சாலைகளை ஆரம்பிக்கலாம். எனுமல் பூச உதவும் ஒருவகையான சிமிண்டை உற்பத்தி செய்யும் தொழிற்சாலையையும் அமைக்கலாம். கார்னட்டுக் கனிமம் மிகுதியாகக் கிடைப்பதால் சிர்க்கானை சாணைப் பொருளாகப் பயன்படுத்துவதைத் தவிர்க்க வேண்டும்.

9. மோனேசைட்டு

(CeLaYTh) PO_4

மோனேசைட்டு சிவப்பு, பழுப்பு, கிளிப்பச்சை மஞ்சள் கலந்த பழுப்பு ஆகிய நிறங்களில் கிடைக்கிறது. இதன் கடினத்தன்மை 5—5.5 இதன் ஒப்படர்த்தி 4.9—5.3. இக் களிமம் சீரியம் குழுவைச் சார்ந்த உலோகங்களின் பாஸ்பேட்டாகும். இக் கனிமத்தில் சிறிதளவு தோரியமும் யுரேனியமும் இருப்பதால் அணுசக்திக்கு மிகுதியும் பயன்படுகிறது.

மோனேசைட்டு மஞ்சள் கலந்த பழுப்பு நிறத்துடன் காணப்படும். தட்டையான பளபளப்புடைய பக்கங்களுடன் எளிதில்

உடையக் கூடியது. இவ்வாறு உடைந்த பரல்கள் மெழுகின் ஒளி வீச்சைப் பெற்றிருக்கும். ஊது சுடரில் (Blowpipe flame) உருகாமல் கருத்துச் சாம்பல் நிறத்தைப் பெறும். இதனைப்போல் காணப்படும் மற்ற கனிமங்களைக் காட்டிலும் கனமானது.

இக் கனிமத்தில் இலாந்தாலமும், சீரியமும் 1 : 1 என்ற விகிதத்திலுள்ளன. சீரியமும், இலாந்தாலம் தனிமங்களுக்குப் பதில் சிறிதளவு இட்ரியம் புகுகின்றது. இதுபோலவே தோரியமும் சீரியமும், இலாந்தாலத்திற்குப் பதில் உட்புகுகின்றது. எனவே இதில் 10% வரை தோரியா இருக்கின்றது. 30% வரை தோரியா அடக்கமுள்ள மோனேசைட்டுக் கனிமங்களும் உள்ளன. ஆயின் தோரியம் இல்லாத மோனேசைட்டு மிகவும் அரிய கனிமமாகும். மோனேசைட்டில் சிறிதளவு யுரேனியமும் காணப்படுகின்றது.

பயன் :

மோனேசைட்டிலிருந்து பெறப்படும் தோரியம் நைட்ரேட்டு வாயுக்களை எரியவிடும் கூடுகளான மான்டில்களாகப் பயன்படுகின்றன. அணுசக்தி தரும் மூலப் பொருள்களாகவும் பயன்படுத்தப் படுகின்றன. இக் கனிமம் அரும்பொருள் தனிமங்களைக் கொண்டிருந்தலாலே மோனேசைட்டு எனப்பெயர் பெற்றது. இதில் அரிய தனிமங்களின் ஆக்சைடு M_2O_3 60% தோரியா (TRO_2) 8—10%ம். பாஸ்பேட்டு P_2O_5 27—29%ம் உள்ளன.

நன்ருக அரைக்கப்பட்ட மோனேசைட்டு எரிசோடாவுடன் கலக்கப்பட்டு 140°c வெப்ப நிலையில் சிலமணி நேரங்கள் வைக்கப் படுகின்றன. எப்பொழுது நன்ருகக் கரையக் கூடிய சோடியம் பாஸ்பேட்டும், கரையாத அரிய தனிமக் ஹைட்ராக்சைடுகளும் தோன்றுகின்றன. இக்கலவையில் நீர் சேர்க்கப்பட்டுக் கரைசல் நீர் இறுக்கப்பட்டு வடிகட்டப்படுகின்றன. பின்னர் இக்கரைசல் நீர் ஆவியாக்கப்பட்டு திரிசோடியம் பாஸ்பேட்டு தயாரிக்கப்படுகிறது. இத் திரி சோடியம் பாஸ்பேட்டு நெசவுத் தொழில், சர்க்கரை சுத்தி செய்யும் தொழில் சோப்புத் தொழிற்சாலை, தோல் பதனிடும் தொழில் ஆகியவற்றில் பயன்படுகின்றது. மற்றும் இம் முறையின் மூலம் கிடைத்த அரிய தனிமக் ஹைட்ராக்சைடு பல துறைகளிலும் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

தோன்றும் விதம்

மோனேசைட்டு கிரானைட்டு, பெக்மடைட்டுப் பாறைகளிலும், இணைசுப் பாறைகளிலும் துணைக்கனிமமாகக் காணப்படுகின்றது. இவ்வித மோனேசைட்டு உள்ள பாறைகள் இருக்குமிடங்களில்

நீரோட்ட ஒதுக்குப் படிவுகளும் கடற்கரை மணல் ஒதுக்குப் படிவு களும் உடன் காணப்படுகின்றன.

இக் கனிமத்திலிருந்து பெறப்படும் "மீசோ தோரியம்" இரேடியத்திற்குப் பதிலாகப் பயன்படுகின்றது. சீரியமும் இலாந் தாலமும் சேர்ந்த இரும்புக் கலவை சிகரட்டிற்கு நெருப்புப் பற்ற உதவும் பொறித் தோற்றிகள் செய்யப் பயன்படுகின்றன. மோனேசைட்டிலிருந்து தோரியா 99% உள்ள அணு உலைப் பொருள் தயாரிக்கப்படுகின்றது. இது 3050°cல் உருகுவதால் மிகுந்த வெப்ப நிலையைத் தாங்க வல்லது. பொதுவாக இஃது 2500°c வெப்ப நிலையைத் தாங்க இயலும்.

தர்மபுரி மாவட்டம் :

சாமல்பட்டிக்குத் தெற்கேயுள்ள செண்பக மலை அடிவாரத்தில் அயரீபக்கைட்டுடன் மோனேசைட்டுக் கிடைக்கின்றது. இக் கனிமம் இக்குன்றின் அடிவாரத்தில் சிறு சிறு கனிமக் கொடிகளாகக் காணப்படுகின்றது. இம் மலைக்குத் தெற்கில் தாசம்பட்டிக்குச் சிறிது வடக்கே மாக்னடைட்டுடன் மோனேசைட்டு சேர்ந்து கிடைக்கின்றது. ஒரு சில பகுதிகளில் 50%க்கும் மேற்பட்ட மோனேசைட்டு அப்பாறையில் கிடைக்கின்றது. ஆயின் இப் பாறை சிறு சிறு கொடிகளாக ஆங்காங்கே அமைந்திருப்பதால், இப்பகுதியில் கிடைக்கும் மோனேசைட்டை வெட்டி எடுப்பதில் பலன் ஏற்படாது எனத் தெரியவருகிறது. மேலும் இங்கு கிடைக் கும் மோனேசைட்டு பெல்சுபார் போன்று தோன்றுவதால், இப் பகுதியில் நிறையக் கிடைக்கும் பெல்சுபாரிலிருந்து வேறுபடுத்தி அறிவது கடினமாக உள்ளது. இப் பகுதியில் மோனேசைட்டு இருப்பதை முதன் முதலாக உருசிய நாட்டறிஞர் திரு. செமனேவ்வு என்பவர் கண்டுபிடித்துள்ளார்.

கன்னியாகுமரி மாவட்டம் :

கன்னியாகுமரி கடற்கரையிலும் அங்கிருந்து திருவனந்தபுரம் செல்லும் வழியிலுள்ள கடற்கரையிலும் காணப்படும் ஒதுக்கப்படிவு களில் இல்மனைட்டு 55%ம் கார்டைட்டு 7%ம் மோனேசைட்டு 5% சிர்க்கான் 3%ம் உள்ளன. இத்துடன் சிறிதளவு இருட்டைல் சிலி மனைட்டு ஆகிய கனிமங்களும் உள்ளன.

மணவாளக் குறிச்சியில் 8 அடி ஆழத்திற்குக் கீழே ஒரு மைல் நீளத்திற்கு இப்படி உள்ளது. தோண்டி எடுத்த மணல் நீரில் செலுத்தப்பட்டு குவார்ட்சு நீக்கப்படுகிறது. பின்னர் அவை காற்றுச் செலுத்தப்பட்டு புடைக்கப்படுகின்றன. பின்னர் மின்

காந்தங்களின் வழியாகச் செலுத்தப் படுகிறது. அப்பொழுது இல்மனைட்டு, ஆகியவை பிரிக்கப்படுகின்றன. மீதியுள்ளவை மற்றுமொரு வலிமையான காந்தப் புலன்வழியாகச் செலுத்தப்பட கார்னட்டு, ஆம்பிபோல், இருட்டைல் போன்றவை நீக்கப்படுகின்றன. இறுதியாக மோனேசைட்டு சிர்க்கான், சில்லிமனைட்டு, ஆகியவை பிரிக்கப்படுகின்றன. இம் முறையைத் திரும்பத் திரும்பச் செய்வதால் சுத்தி செய்யப்படுகிறது. மணவாளக்குறிச்சியில் 1,00000 டன் மோனேசைட்டு கிடைக்கிறது.

அணுசக்தி தயாரிக்கப் புயன்படும் யுரேனியம் தோரியாவை மோனேசைட்டிலிருந்து எளிதாகப் பெறலாம். கல்பாக்கத்தில் அமைக்கவிருக்கும் அணுஉலைக்கு இக் கனிமம் பெரிதும் பயன் படலாம். மோனேசைட்டு மிகுதியாகக் கிடைப்பதால் பெட்ரோமாக்சு விளக்குகளில் பயன்படும் வாயுக்களை எரியவிடும் கூடுகள் தயாரிக்கும் தொழிற்சாலையை ஏற்படுத்தலாம்.

7. அலோகக் கனிமங்கள்

1. கார்னட்டு

கார்னட்டு சிவப்பு, கறுப்பு, மஞ்சள், பச்சை, பழுப்புக் கலந்த சிவப்புப் போன்ற பல நிறங்களிலும் கிடைக்கின்றது. ஒத்த அணு வமைப்பும், குணங்களையும் பெற்ற பல கனிமங்கள் அடங்கிய குழுவே கார்னட்டு வகையாகும். இதில் 7 கனிமங்கள் அடங்கும். கடினத்தன்மை 7. ஒப்படர்த்தி 3.2—4.3

அல்மன்டைட்டு :

இது சிவப்பு அல்லது பழுப்பு நிறங்களில் காணப்படும். இக் கனிமம் இணைசுகளிலும், சிஸ்டுகளிலும் காணப்படும். இஃது ஓர் அய அலுமினியக் கார்டைட்டாகும்.

கிராசுலரைட்டு :

இஃது ஒரு கால்சியம் அலுமினியம் கார்னட்டாகும். இளம் பசுமை, அம்பர், தேன்மஞ்சள் நிறங்களில் காணப்படுகின்றது.

ஆன்ரடைட்டு :

இஃது ஒரு கால்சியம் அயம் சேர்ந்த கார்னட்டாகும். இளம் பசுமை, மஞ்சள், கறுப்பு, சிவப்பு நிறங்களில் காணப்படும். பெரும் பாலும் உருமாற்றுச் சுண்ணும்புப் பாறைகளில் கிடைக்கின்றது.

உவாரோவைட்டு :

குரோமைட்டுடன் சேர்ந்து காணப்படும் உவாரோவைட்டு ஓர் அரிய கனிமமாகும். இஃது ஓர் கால்சியம் குரோமியம் கார்னட்டாகும்.

ஸ்பெசார்டைட்டு :

பழுப்புக் கலந்த சிவப்பு நிறத்தையுடைய மாங்கனீசுக் கார்னட்டாகும். கிரானைட்டு, பெக்மடைட்டு, கோண்டலைட்டு, சலவைக் கல் போன்ற பாறைகளுடன் கிடைக்கிறது.

பைரோப்பு :

அடர்சிவப்பு அல்லது கறுப்பு நிறத்துடன் கூடியிருக்கும் இக் கனிமம் ஒரு மக்னீசியம் அலுமினியம் கார்னட்டாகும். ஒளிபுகும் 'பைரோப்பு' மணிகள் இளம் பசுமையுடைய படிகங்களாகக் காணப்படுகின்றன.

பயன் :

கார்னட்டு 7க்கும் மேற்பட்ட கடினத் தன்மையுடையதால் சாணைபிடிக்கும் இயந்திரங்களில் இக் கனிமம் பயன்படுகின்றது. சாணைபிடிக்கும் தொழிலுக்கு வேண்டிய கடினத்தன்மை, உறுதித் தன்மை, கூரிய விளிம்புகளையுடைய உடைவுத்தன்மை இக் கனிமத்தில் சிறந்த முறையில் காணப்படுவதால் தூள் செய்யப்பட்ட கனிமம் உப்புத் தாள்களாகவும், மெருகேற்றும் துணிகளாகவும் பயன்படுகின்றன.

திருச்சிராப்பள்ளி மாவட்டம் :

திருச்சிராப்பள்ளி மாவட்டத்தில் தாளமலையின் வடக்குப்பகுதியில் கார்னட்டுச் செறிந்த மணற்பரப்புக் காணப்படுகின்றது. பெரம்பலூர் வட்டத்தைச் சார்ந்த கால்படிக்கு அண்மையிலுள்ள சுண்ணம்புப் பாறைகளிலும், காரை, ஊட்டத்தூர் பகுதிகளிலுள்ள ஓடைகளிலும் கிடைக்கின்றது.

இராமனுதபுர மாவட்டம் :

இராமனுதபுர மாவட்டத்திலுள்ள கலிமண்குண்டுக்குத் தெற்கேயுள்ள ஓடைகளிலும், அம்மன்குடிக்கு அண்மையிலுள்ள ஓடைகளிலும் கார்னட்டுப் படிவுகள் காணப்படுகின்றன. அம்மன்குடிக்கு அண்மையில் 2800′ அடி நீளமும் 2 லிருந்து 4 அடி அகலமும் ½ அங்குலத்திலிருந்து 1 அங்குல உயரமுள்ள கார்னட்டுப் படிவு காணப்படுகிறது. வட்டானம் கடற்கரையில் ½ மைல் நீளமும், 5 லிருந்து 7 அடி அகலமும், ஓரடி உயரமும் உடைய கார்னட்டுப்படிவு காணப்படுகிறது.

இராமேசுவரத் தீவின் வடக்குப் பகுதியில் இல்மனைட்டுக் கலந்த கார்னட்டுப்படிவு பாம்பனுக்கும், ஆரியகுண்டுக்கும் இடை

யில் கிடைக்கின்றது. இப் படிவு 4 மைல் நீளமும், 3 லிருந்து 15 அடி அகலமும் 6 அங்குல உயரத்தையும் உடையது. இங்கு 1200 டன் கார்னட்டுக் கிடைப்பதாக மதிப்பிடப்பட்டுள்ளது. மேலும் இதிலிருந்து 400 டன் மதிப்புள்ள இல்மனைட்டுக் கனிமத்தினையும் பெறலாம்.

திருநெல்வேலி மாவட்டம் :

இம் மாவட்டத்தில் கார்னட்டு ஓவரை, நாவலாடி, சேபோன் விளை ஆகிய பகுதிகளில் கிடைக்கிறது. குட்டன்குழிக்கு அண்மையிலுள்ள நம்பியாறு—கழிமுகத்திலும், விசயபட்டி, இடிந்தகரை, ஆவடையாபுரம் பகுதிகளிலும் இக் கனிமம் மிகுதியாகக் கிடைக்கின்றது.

கன்னியாகுமரி மாவட்டம் :

இம் மாவட்டத்தைச் சார்ந்த கடற்கரைப் பகுதிகளில் கார்னட்டு ஒதுக்கப் படிவுகளாக அமைந்துள்ளது. மணவாளக்குறிச்சியிலுள்ள இல்மனைட்டுப் படிவுகளில் 7% கார்னட்டு உள்ளது. மணவாளக்குறிச்சியில் மட்டும் 140000 டன் கார்னட்டு கிடைக்கலாம் என மதிப்பிடப்பட்டுள்ளது.

சேலம் மாவட்டம் :

கஞ்சமலை, செவத்துரங்கன்பட்டி, தோப்பூர் நாமக்கல்லுக்கும் மோகனூருக்கும் இடைப்பட்ட பகுதி, சங்கரிதுர்க்கத்திற்கு அருகிலுள்ள திப்பம்பட்டி ஆகிய ஊர்களிலும், மங்காரங்கன்பாளையத்திலுள்ள சுண்ணப்பாறை நைசுகளிலும், திருச்செங்கோட்டிற்கு அண்மையிலும் கார்னட்டு மிகுதியாகக் காணப்படுகிறது.

ஏற்காட்டுக்கு அருகிலுள்ள சன்னியாசி மலையிலும், சேர்வராயன் மலையிலும் எமரியை ஒத்த கார்னட்டுப் படிவுகள் உள்ளன.

தர்மபுரி மாவட்டம் :

சாலமரத்துப்பட்டியைச் சார்ந்த செண்பக மலை கார்னட்டு பெல்சுபார் கனிமப் பாறையால் ஆகியுள்ளது. இப் பாறையை உடைத்து நொறுக்கி கார்னட்டையும், பெல்சுபாரையும் தனியே பிரித்து வெவ்வேறு துறைக்குப் பயன்படுத்தலாம். மேலும் இம் மலையில் அயரீபக்சைட்டுடன் சேர்ந்த மோனேசைட்டுக் கனிமமும் உள்ளதால் மோனேசைட்டையும் எளிதில் பெறலாம்.

தமிழ் நாட்டின் பெரும்பகுதியில் கார்னட்டுக் கிடைத்தாலும் அவை பெரும்பாலும் ஓடைகளிலும், கடற்கரைகளிலும் ஒதுங்கிக்

கிடப்பதால் அவை உருண்டையாகவும், தன் கூரிய விளிம்புகளை இழந்தும் காணப்படுகின்றன. இத்தகையக் கனிமப் படிவுகளைக் கொண்டு சிறந்த சாணைப் பொருள்களைத் தயாரிக்க இயலாது. எனினும் இவற்றை இயந்திரத்திலிட்டு சிறிது தூள் செய்தால் இக் கனிமங்கள் உடைவுற்றுக் கூரிய விளிம்புகளை உடையதாகிப் பயன்படு பொருளாகிவிடும். இவ்வாறு கார்னட்டுக் கனிமங்களை உடைக்கும் போது அவை மிகவும் பொடியதாய் நொறுங்கிவிடாமலிருப்பது மிகவும் அவசியம். மிகவும் பொடிய கார்னட்டுகள் எதற்கும் பயன்படாதாகும். கார்னட்டுக் கனிமங்களைக் கொண்டு சாணைப் பொருள்கள் தயாரிக்கும் தொழிற்சாலைகளைக் கன்னியாகுமரி மாவட்டத்தில் ஏற்படுத்த வேண்டும்.

2. பைரைட்டு

தூய பைரைட்டுக் கனிமம் பொன்னை ஒத்த மஞ்சள் நிறம் உடையது. அறியாதோர் இதனைப் பொன்னாகக் கருதுவதால் இதனை "முட்டாளின் தங்கம்" எனக் கூறுகின்றனர். உரைக்கல்லில் உறைத்துப் பார்த்தால் கிடைக்கும் கருமையான கீற்றைக் கொண்டு இதனை வேறுபடுத்தி அறியலாம். மேலும் பொன்னின் ஒப்படர்த்தி 19 ஆகவும், பைரைட்டின் ஒப்படர்த்தி 5 ஆகவும் இருப்பதால் இதன் இலேசான தன்மையைக் கொண்டு எளிதில் அறியலாம். இதனுடைய கடினத்தன்மை 6 லிருந்து 6.5 வரை வேறுபடும். கனசதுரப் படிகங்களாகக் காணப்படும் இதில் 53.4% கந்தகமும் 46.6% இரும்பும் இருப்பதால் இதனைச் சுட்டால் கந்தக ஆவி வெளிவரும். இயற்கையான வானிலைச் சிதைவால் கந்தக அமிலம் உண்டாகிச் சிவந்த இரும்புத் துருவை விட்டுச் செல்லுகிறது.

இனம் கண்டுபிடிக்க உதவும் பண்புகள் :

பைரைட்டை ஒத்த கனிமங்களும், அவற்றிலிருந்து பைரைட்டை இனம் கண்டுபிடிக்க உதவும் குணங்களும் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

1 பைரைட்டு கனசதுர வடிவம், கரியநிறக் கீற்று, குறைந்த ஒப்படர்த்தி 2. பொன் கொடிகள், மஞ்சள் நிறக் கீற்று, உயர்ந்த ஒப்படர்த்தி 3. பிர்கோடைட்டு காந்தக் கவர்ச்சியுடையது, சிவப்புக் கலந்த பழுமை நிறம் 4. மார்கசைட்டு சாம்பல் வெண்மை நிறம், மிகக் குறைந்த ஒப்படர்த்தி 5. ஆர்சனோபைரைட்டு சுட்ட உள்ளிப் பூண்டு மணத்தைக் கொடுக்கும்.

பயன் :

இக் கனிமத்தில் இரும்பைக் காட்டிலும் கந்தகம் மிகுதியாக இருப்பதால் இக் கனிமம் கந்தகம் செய்வதற்கும், கந்தக அமிலம் போன்ற கந்தகத்தின் கூட்டுப் பொருள்கள் செய்வதற்கும் பயன் படுகின்றன. இரும்புக் கந்தகத்தின் துணைப்பொருளாக இக் கனி மத்திலிருந்து பெறப்படுகிறது.

தோன்றும் விதம் :

பைரைட்டுக் கனிமம் நீர்மை வெப்ப மாற்றப் படிவுக் கட்டி களாகவும், மின்னணுச் சுருக்கத்தால் உண்டான படிவுகளிலும் பிர்கோடைட்டு, சால்கோபைடைட்டு, ஸ்பாசலரைட்டு போன்ற கனிமங்களுடன் காணப்படுகின்றது.

தோன்றுமிடங்கள் :

பைரைட்டு பெக்மடைட்டுப் பாறைகளிலோ, கிரானைட்டுப் பாறைகளை ஒட்டியுள்ள சிஸ்டு, நைசுப் பாறைகளிலோ அல்லது மிகவும் திரிபடைந்த மைக்கா சிஸ்டு, குளோரைட்டு சிஸ்டுகளிலோ காணப்படும். ஏறத்தாழ 50% அய அடக்கமுள்ள உலோகக் கனிம மூடிகளுடன் (Gossans) பெரிய பைரைட்டுப் படிவுகள் அமைந் திருக்கும். உயர்தர உலோகக் கனிம மூடிகளில் ஒரு சில கனிம மூடிகள் கெமடைட்டு அல்லது இலிமோனைட்டுக் கனிமங்களாக இருக்கும். ஒரு வேளை இவ்வித உலோகக் கனிம மூடிகளின் அடியில் பைரைட்டுக்கும் கீழே தங்கம், வெள்ளி, தாமிரம் போன்ற உலோகக் கனிமப் படிவுகளும் இருக்கக்கூடும்.

நீலகிரி மாவட்டம் :

வயநாட்டுப் பகுதிகளில் குவார்ட்சைட்டுப் பாறைகளுடன் பைரைட்டும் பொன்னும் கிடைக்கின்றன. தேவலா பந்தலூர்ச் சுரங்கங்களிலிருந்து ஆயிரக்கணக்கான டன் நிறையுள்ள பைரட் டுக் கனிமம் கிடைக்குமென எதிர்பார்க்கப்படுகின்றது. இச் சுரங்கங் களில் பைரைட்டுக் கனிமம் பொற்கனிமத்தின் துணைப்பொருளா கக் கிடைக்கின்றது.

சேலம் மாவட்டம் :

இராசிபுரத்திற்கு அண்மையிலுள்ள பூசாரிப்பாளையத்தில் பைரைட்டுக் கனிமம் கிடைப்பதாகக் கூறப்படுகிறது. இராசிபுரக் குன்றுகளிலும் பைரைட்டு கிடைக்கின்றது.

தென் ஆர்க்காடு மாவட்டம் :

தொழுவந்தாங்கலில் 4 கிலோ மீட்டர் நீளமும் 1.5 லிருந்து 15 மீட்டர் அகலமும் உடைய பைரைட்டுக் கனிமக்கொடி சில்லி மனைட்டு கிரானைட்டு நைசுப் பாறையில் காணப்படுகிறது. இக் கனிமக் கொடி 60° லிருந்து 70° சாய்கையை உடையது. இங்கு பைரைட்டு சாம்பல் நிறக் குவார்ட்சுடன் சேர்ந்து காணப்படுகிறது.

பிர்கோடைட்டு :

பைரைட்டைப் போலவே "பிர்கோடைட்டு" என்ற கனிமமும் ஓர் அய சல்பேட்டாகும். இதில் 38% கந்தகம் உள்ளது. கருமை கலந்தும், வெண்கல நிறத்தைக் கொண்டும் உலோக ஒளி வீச்சுடன் அமைந்திருக்கும். மேலும் இக் கனிமம் காந்தத்தால் கவர்ந்திழுக்கப்படும். ஒப்படர்த்தி 4.5 லிருந்து 4.6 வரை இருக்கும். கடினத்தன்மை 4 ஆகும்.

வடஆர்க்காடு மாவட்டம் :

தானையூருக்குத் தென்மேற்கேயுள்ள அடவியில் (Reserved forest) மூலத்தன்மையுள்ள சார்னகைட்டுடனும், குவார்ட்சைட் பாறைகளுடனும் உள்ள "பெரியமலை" என்ற மலையில் கிடைக்கிறது. இக் கனிமப்படிவு இலிமோனைட்டால் மூடப்பட்டுள்ளது. நீண்ட சோதனைகளின் பின் குவார்ட்சும் பிர்கோடைட்டும் வலை போல் பின்னியுள்ள படிவு ஒன்று கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளது. இது பல செ. மீட்டர் குறுக்குயரத்தையும் N 60° N.E. சாய்கையையும் உடையது. சில இடங்களில் இது மூன்று அடியிலிருந்து நாலரை அடி குறுக்குயரத்தையுடையதாயும் 1200 அடிக்கும் மேற்பட்ட நீளத்தையும் கொண்டுள்ளதாகக் கூறப்படுகிறது. முப்பதடி ஆழத்திற்குள் 17000 டன் கனிமம் தேறும் என மதிப்பிடப்பட்டுள்ளது. தோராயமாக 25% கந்தகம் இருக்குமென எதிர்பார்க்கப்படுகிறது. பாரி அண்டு கம்பெனியாரால் இவ்விடத்தில் கனிமத் தேட்டம் நடத்தப்பட்டுள்ளது.

கன்னியாகுமரி மாவட்டம் :

அருமணலூரிலுள்ள மங்காமலையின் வடபகுதியில் இக் கனிமம் கிடைப்பதாகக் குறிப்பிடப்படுகிறது. இப்பகுதியில் பைராக்சின் கிரானுலைட்டும் இலப்டினைட்டும் சந்திக்கும் விளிம்பில் இக் கனிமம் கிடைப்பதாகக் கூறப்படுகிறது.

இங்கு இக் கனிமம் கட்டிகளாகக் காணப்படுகின்றது. இதனுடன் சால்கோபைரைட்டு, பைரைட்டு, மார்காசைட்டு, மாக்ன

டைட்டு, மாலிபிடினேட்டு, கோபால்டைட்டு போன்ற கனிமங்களும் கிடைக்கின்றன நிக்கலின் உலோகக் கனிமங்களும் இவற்றுடன் கிடைப்பதாகத் தெரியவருகிறது. மாலிபிடினேட்டும் துகள்களாகக் காணப்படுகிறது. இப் பகுதியில் கிடைத்த கனிமத்தை வேதியியல் பகுப்பு செய்த பொழுது கீழ்க்கண்ட முடிவு கிடைத்துள்ளது.

இரும்பு	54.17	கோபால்ட்டு	0.2
கந்தகம்	3.32	ஆர்சனிக்கு	.032
தாமிரம்	0.5	மாலிபிடினம்	0.012.
நிக்கல்	0.4		

X-கதிர்களின் மூலம் ஆய்ந்ததில் இக் கனிமத்தில் பிர்கோடைட்டு மிகுதியாகவும் சால்கோபைரைட்டு சிறிதளவும் 'உள்ளமை கண்டு பிடிக்கப்பட்டுள்ளது. பட்டை தீட்டப்பட்ட கனிமங்களைச் சோதனைக்குட்படுத்தியதில் பிர்கோடைட்டு வெடிப்புகளிடையே வேற்றுக் கனிமங்களாகத் திரிந்துள்ளமை குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது. இம் மாற்றங்களால் உருவான நுண் துகள் படிவுக் கட்டுக்கோப்பு மார்கசைட்டு, பெண்ட்லாண்டைட்டு போன்ற கனிமங்களால் உருவாகியிருக்கும் எனக் கருதப்படுகிறது. பைராக்சின் கிரானுலைட்டில் பழுப்புநிறமுடைய ஆர்ன்பிளண்டும், அபடைட்டும் கைப்பர்ஸ்தீன் கனிமத்துடன் காணப்படுவதாலும், பரல் தன்மையான கட்டுக்கோப்பினை இப் பாறைகள் கொண்டிருந்தாலும் இப் பாறை உயர்ந்த வெப்பநிலையில் இலெப்டினைட்டுப் பாறையில் புகுந்துள்ள முறையாகக் கருதப்படுகின்றது.

குவார்ட்சு, செரிசைட்டுக் கனிமங்கள் இப்பாறைகளில் உள்ளமையால் நீர்மை வெப்பப் படிவுகளை இவை சார்ந்தவை எனக் கருதப்படுகின்றது. இக் கனிமம் பாறைக்குழம்பினின்றும் பிரிந்து படிந்தும் இருக்கலாம் என்றும் எண்ணப்படுகின்றது. இக் கனிமப் படிவு 300' அடி நீளமுடையது.

சேலம் மாவட்டத்தில் மோகனூரைச் சேர்ந்த நடுப்பட்டியிலுள்ள நைசுப் பாறைகளின் படிவுத்தளங்களில் கந்தகப்படலம் காணப்படுகின்றது. இப் படலங்கள் 13.5% கந்தகத்தையுடையன. இவை பைரைட்டு, பிர்கோடைட்டு போன்ற கனிமங்களிலிருந்து உண்டானவையாகக் கருதப்படுகிறதெனினும் அதன் மூலக் கனிமப்படிவுகள் இப் பகுதியில் தென்படவில்லை.

பைரைட்டுக் கனிமத்தின் முற்றுய்வுகளுக்குப் பின் தக்க இடத்தில் கந்தக அமிலம் தயாரிக்கும் தொழிற்சாலையை ஏற்படுத்தலாம்.

இவற்றிலிருந்து துணைப்பொருளாக இரும்பையும் பெறலாம். வயநாடு பொன் கனி வேலையின் போது கிடைக்கும் பைரைட்டை இவ்விதம் செய்யலாம். வட ஆர்க்காடு மாவட்டத்தில் தாளை யூருக்கு அண்மையில் கிடைக்கும் பிர்கோடைட்டுப் படிவைப் பயன் படுத்த வழிவகுக்கப்பட வேண்டும்.

3. மாக்னசைட்டு.

மாக்னசைட்டு என்ற இக் கனிமம் வெள்ளை நிறமுடையது. பார்வைக்குச் சுண்ணும்புக் கல்லைப் போன்று தோன்றுவதால் இக் கனிமத்தாலாகிய சேலத்திற்கு அண்மையிலுள்ள ஒரு மலை "சுண் ணும்புக் குன்று" என்றழைக்கப்படுகிறது. மக்னீசியம் கார்பனேட் டாலாகிய இக் கனிமம் 47.6% மக்னீசியாவையும் 52.4% கரியமில வாயுவையும் கொண்டுள்ளது. பொதுவாக வெள்ளை நிறத்தில் கிடைத்தாலும், சில இரும்பு கலந்த மாக்னசைட்டு மஞ்சள் அல் லது பழுப்பு நிறங்களில் காணப்படும். ஒப்படர்த்தி 2.98—3.48 கடினத்தன்மை $3\frac{1}{2}$-$4\frac{1}{2}$ நீர்த்த ஹைட்ரோக்குளோரிக் அமிலத் தில் சிறிதளவு கரையும் இயல்புடையது. சூடான ஹைட்ரோக் குளோரிக் அமிலத்தில் நுரைத்து எளிதாகக்கரையும்.

பயன் :

மாக்னசைட்டு மக்னீசியம் கூட்டுப் பொருள்கள் தயாரிப்பதற் கும் மக்னீசிய உலோகம் தயாரிப்பதற்கும் பெரிதும் பயன்படுகின் றது. இதனைச் சூலையிலிட்டுச் (Kiln) சுட்டபின் தீச் செங்கற் களும், சிமிண்டும், செய்யப் பயன்படுத்துகின்றனர். தமிழ் நாட் டில் மாக்னசைட்டு மிகுதியும் கிடைப்பதால் சுடப்பட்ட மாக்ன சைட்டிலிருந்து ஏற்றுமதி செய்யப்பட்டு அந்நிய நாட்டுச் செலா வணி மிகுதிப்படுகின்றது.

தொழிற்பயன் :

வெட்டி எடுக்கப்பட்ட கனிமம் 1200°C வெப்ப நிலையில் சூலை யிலிட்டுச் சுடப்படுகின்றது. இதுவே எரி மக்னீசியா (Calcined magnesia) எனப்படுகின்றது. இதில் 2 லிருந்து 7% கரியமிலவாயு தங்கியிருக்கும். மேலும் 1600°—1800°C வெப்ப நிலையில் சுட எல்லாக் கரியமிலவாயுவும் வெளியேறி நீர்த்த மக்னீசியாவாக (Dead burnt magnesia) வாக மாறுகின்றது. இஃது எரி மக்னீ சியாவைப் போல் நீர் உறிஞ்சும் தன்மையற்றது. இதனுடைய அடர்த்தி 3.38 லிருந்து 3.58 க்குள் வேறுபடும். ஒரு டன் நிறை யுள்ள மாக்னசைட்டு .5 டன் நிறையுள்ள எரி மக்னீசியாவையோ

அல்லது .476 டன் நிறையுள்ள நீர்த்த மக்னீசியாவையோ கொடுக்க வல்லது. நீர்கலந்து அரைக்கப்பட்ட நீர்த்த மக்னீசியா 10000—15000 பவுண்டு அழுத்தத்தில் $9'' \times 4\frac{1}{2}'' \times 2\frac{1}{2}''$ அளவுகளில் செங்கற்களாக அச்சிலிட்டு வார்த்து உலையிலிட்டு 60° வெப்பக் காற்றில் உலரவைக்கப்படுகிறது. பின்னர் உலர்ந்த செங்கற்கள் சூலையிலிட்டுச் சுடப்படுகின்றன.

இச் செங்கற்கள் 2000°C வெப்ப நிலையில் உருகும் தன்மையுடையன. எனவே 1400 அல்லது 1500°C வெப்ப நிலைகளைத் தாங்கும் உலைகளை அமைக்க இச் செங்கற்கள் பயன்படுகின்றன. நாட்பட்ட உழைப்புடன் கூடிய செங்கற்கள் விரிவடையும் தன்மையுடையதால் கூரைகளாகவும், கட்டிட வளைவுகளாகவும் இவற்றைப் பயன்படுத்தாமல் உலைச்சுவர்களாய் மட்டும் பயன்படுத்துகின்றனர். தொழில் நுட்பத் திறமையால் உயர்தரமுடைய பல செங்கற்கள் தயாரிக்கப்படுகின்றன.

"சோரல் சிமிண்டு" என்ற மக்னீசியச் சிமிண்டு எரி மக்னீசியாவிலிருந்தே தயாரிக்கப்படுகிறது. பொடி செய்யப்பட்ட மக்னீசியா அடர் மக்னீசியம் குளோரைடு சேர்க்கப்பட்டு இச் சிமிண்டு தயாரிக்கப்படுகின்றது. இச் சிமிண்டு நன்ருக உழைக்கும் தன்மையுடையது; நெருப்பினுலும், பருவநிலை மாறுபட்டாலும் சிதையாதது; நல்ல பளபளப்பை ஏற்கும் திறமுடையது; தூய தன்மையுடையது. இது மரங்களைப் பாதுகாப்பதற்கும் பயன்படுகின்றது. எமரி போன்ற பிற பளபளப்பாக்கும் பொருள்களுடன் இச் சிமிண்டு கலக்கப் பெற்றுச் சாணை பிடிக்கும் தொழில்களிலும் பயன் படுத்தப்படுகின்றது.

எரி மக்னீசியா தயாரிக்கும்போது துணைப் பொருளாகக் கிடைக்கும் கரியமில வாயு பனிக்கட்டி தயாரிப்பதற்கும், கரியமில வாயு திடப்பொருள் செய்யவும் பயன்படுகிறது. எரி மக்னீசியாவும், மக்னீசியாவும் இடநிரப்பிகளாக (Fillers) வர்ணப் பூச்சுகளில் கலக்கப்படுகின்றன. மேலும் அவை கண்ணுடி, காகிதம், தொழில்களிலும், இரப்பர், மின்சார, களிமண், தொழிற் சாலைகளிலும் பெரிதும் பயன்படுகின்றன. மக்னீசியம் சல்பேட்டு, மக்னீசியம் கார்பனேட்டு, மக்னீசியம் குளோரைடு, மக்னீசியம் சிலிக்கேட்டு போன்ற பல பொருள்கள் இவற்றிலிருந்து தயாரிக்கப்பட்டுப் பல தொழில்களிலும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

மாக்னசைட்டு நேரடியாகவும். மறைமுகமாகவும் மக்னீசிய உலோகம் செய்யப்பயன்படுகிறது. மின் பகுப்பு முறையாலும், வெப்ப முறையாலும், கால்சியம் கார்பைடைக் கொண்டு

மின்னணுச் சுருக்க மேற்படச் செய்யும் முறையாலும் அல்லது அயசிலிக்காளேக் கொண்டு மின்னணுச் சுருக்கமேற்படச் செய்யும் முறையாலும் மக்னீசியம் தயாரிக்கப்படுகின்றது. மக்னீசியம் உலோகக் கலவைகள், இயந்திரப் பகுதிகள், வேதியியற் பொருள் கள் போன்றன செய்யப்பயன்படுகின்றன.

தோன்றுமிடங்கள் :

மாக்னசைட்டு, தூனேட்டு, பைராக்சினேட்டு, செர்பன்டினேட்டு, மாக்கல் ஆகிய பாறைகளுடன் சேர்ந்து காணப்படுகின்றது. செர்பன்டைன், மாவுக்கல், ஆலிவின், திரிமோலேட்டு, கல்நார், பைராசின், கால்சைட்டு, இலிமோனேட்டு போன்ற கனிமங்களு டன் தோன்றும். மாக்னசைட்டுப் படிவுகள் நீர்மை வெப்ப மாற் றுப்படிவுகளாக அதிமூலப் பாறைகளிலும், தோலமைட்டுச் சுண் ணும்புப் பாறைகளிலும் காணப்படுகின்றன. ஒரு சில விடங்களில் அதிமூலப் பாறைகளில் கனிமக் கொடிகளாகவும் அமைந்துள்ளன. மற்றும் சில விடங்களில் படிவுப்பாறையடுக்குகளாகவும் காணப்படு கின்றன.

சேலம் மாக்னசைட்டு தோன்றிய விதம் :

சேலம் மாக்னசைட்டைப் பற்றி ஆய்ந்த "சர்தாமஸ்-கோலண்டு" என்பவர் பெரிடோடைட்டு, தூனேட்டு, பைராக்சி னேட்டு, செர்பன்டினேட்டு ஆகிய பாறைகளே, பாறைக்குழம்பி லிருந்து வெளியேறிய வெப்பமிக்க கரியமிலவாயும், நீராவியும் சேர்ந்து மக்னீசியம் கார்பனேட்டாக மாற்றியுள்ளது என்று கூறி யுள்ளார். இதற்குச் சான்ருகக் கரியமிலவாயு உட்புகுந்து நிற்கும் குவார்ட்சுக் கனிமத்தைக் காட்டுகிருர். உயர்ந்த வெப்பநிலேயிலும் அழுத்த நிலேயிலுமே இவ்விதம் நிகழுமென்றும், இந்நிகழ்ச்சிக்கும் அக் குவார்ட்சுக் கனிமமே சான்ருகும் என்றும் கூறுகிருர். மாக்ன சைட்டிற்கும், திரிபடையாத அதிமூலப்பாறைகளுக்குமிடையிலுள்ள சந்திவிளிம்பில் துல்லியமான பிரிநிலே (Sharp contact) காணப்படு வதைச் சுட்டிக்காட்டி N. K. N அய்யங்கார் மேற்கண்ட கருத்திளே வலியுறுத்துகிருர். அய்யங்காரும் அதிமூலப் பாறைகளே உருவாக் கிய பாறைக் குழம்புகளிலிருந்து உண்டான கரியமிலவாயும், நீராவியும் உயர்ந்த வெப்பநிலேயில் நீர்மை வெப்பத்திரிபால் அப் பாறைகளே மாற்றியுள்ளன என்றே கூறுகிருர்.

"கிங்கு" என்பவரும் "பூட்டி" என்பவரும் பெரிடோடைட்டி லுள்ள மக்னீசியம் சிலிக்கேட்டு தூனேட்டாகவும், செர்பன்டைஞகவும் மாறுகிறதென்றும், மேலும் இவ்விளேயின்போது கரியமிலவாயு

உருவாகிச் சிலிக்காவைக் குவார்ட்சாகவும், "சால்சிடோனியாக வும்" மாற்றுகிறது என்றும் கூறுகின்றனர்.

சேலம் மாவட்டம் :

தமிழ் நாட்டில் சேலம் மாவட்டத்தில் தான் மிகுதியான மாக்னசைட்டு கிடைக்கின்றது. இப்பகுதியில் கிடைக்கும் பாறைகளை அவற்றின் வயதிற்கேற்பக் கீழ்க்கண்டவாறு பிரிக்கலாம்.

இடைபுகு பாறைகளும், மூலப்பாறை முழைகளும்

கிரானைட்டு, குவார்ட்சுக் கனிமக்கொடி, பெக்மடைட்டு

அதிமூலப் பாறைகள் (மாக்னசைட்டு உள்ள பாறைகள்)

சார்னக்கைட்டும் அதன் தொடர்புடைய பாறைகளும்

ஆர்ன்பிளண்டு—கார்னட்டு இணைசு, மடிப்புள்ள (folded) பையோடைட்டு இணைசு.

மேற்கூறிய அடுக்குகளில் மாக்னசைட்டு அதிமூலப்பாறை அடுக்குகளுடன் காணப்படுகிறது. ஆழமான கிடங்குகளை ஆய்ந்த போதும் தொடர்ச்சியாகச் சிறிதும் குறையாத அளவு மாக்னசைட்டு செல்வது கண்டு மிகுதியும் மதிப்பிடப்படுகிறது. இப் படிவு 7 சதுரமைல் பரந்துள்ளது. தூனைட்டுப் பாறைகளில் இக் கனிமம் கொடிகளாக அமைந்துள்ளது. கனிமக் கொடிகள் அரை அங்குலத்திலிருந்து 5 அடி குறுக்குயரமுடையனவாயுள்ளன. சில கனிமக் கொடிகள் நூற்றுக்கணக்கான மீட்டர் நீளமுடையதாயும், கப்பும் கிளையுமாக விட்டுப் பரந்து செல்லுகின்றன. இக் கனிமக் கொடிகள் பலவாறு பின்னிப் பிணைந்து காணப்பட்டாலும் "மிடில் மிஸ்" என்பவர் இக் கொடிகளெல்லாம் வடகிழக்கு தென்மேற்குப் புலமாகச் செல்லுகின்றன எனக் கருதுகிறார்.

மாக்னசைட்டுக் கிடைக்கும் இப் பகுதி சேலம் நகரத்தில் நான்கு மைல் தொலைவில் சேர்வராயன் மலையடிவாரத்தில் உள்ளது. இங்கு மாக்னசைட்டு இரு பெரும் தனிப்பகுதிகளாகக் காணப்படுகின்றன. தெற்கேயுள்ள சூரமங்கலம் பகுதியில் 4 சதுர கிலோ மீட்டரிலும் வடக்கே 25 சதுர கிலோ மீட்டர் பரப்பிலும் கிடைக்கிறது. இம் மாக்னசைட்டுப் படிகளைச் சுற்றி நைசு, சார்னகைடிக்கு, தூனைட்டுப் பாறைகளுள்ளன. இப் பகுதி 100' அடி உயரமுள்ள பல சிறு குன்றுகளையுள்ளடக்கியது. சில விடங்களில் 15 அடிக்கும் மேற்பட்ட வில்லைகளாகவும் இக் கனிமம் கிடைக்கின்றது.

இப் பகுதியில் வெட்டி எடுத்தது போக 60 மில்லியன் டன் மாக்ன சைட்டு இருப்பதாக மதிப்பிடப்பட்டுள்ளது.

வேதியியல் பகுப்பில்

	I	II
சிலிக்கா	1.85	0.7
அய அலுமினு	0.08	0.4
சுண்ணம் (Cao)	.81	6
மக்னீசியா	46.41	47.85
சுட்ட இழப்பு	50.64	50.40
ஈரம்	.2	.18

சேலத்தில் சுண்ணும்பு மலையைத் தவிரக் கஞ்சமலை, சீரங்கனூர் குந்தமலை, சிராப்பள்ளி, தேவூர், செட்டிபட்டி, ஈஸ்வரமலை, வலைய பட்டி, சங்கமநாயக்கன்பட்டி, அரியூர்பட்டி, பவித்திரம் ஆகிய பகுதி களில் இக் கனிமம் காணப்படுகிறது. சுண்ணும்புக்குன்று நீங்க லாக இப் பகுதியில் 500000 டன் கனிமம் கிடைக்கின்றது.

தர்மபுரி மாவட்டம் :

தாசம்பட்டிக்கு வடக்கேயுள்ள கஞ்சனூரில் சுண்ண மிகுந்த மாக்னசைட்டு கிடைக்கின்றது. ஆனல் இப் பகுதியில் ஊதியத் துடன் வெட்டி எடுக்குமளவிற்கு மாக்னசைட்டு நிறைய இல்லை. இது தரம் குறைந்த மாக்னசைட்டாயினும் உலைக்களப் பொரு ளாகப் பயன்பட வல்லது.

சென்னை-மங்களூர் இருப்புப் பாதை வழியிலுள்ள சஞ்சீவி ராயன்கரடு, போதிக்கரடு, படகாணி, புல்லாடுகரடு, மாலினிக்கரடு ஆகிய பகுதிகளில் இக் கனிமம் காணப்படுகின்றது. தம்மாம்பட்டி-ஆத்தூர் சாலையில் தம்மாம்பட்டிக்கு அண்மையிலும் ஒரு படிவு காணப்படுகிறது. தாளமலையில் ஒரு சிறிய படலம் உள்ளது.

வட ஆற்காடு மாவட்டம் :

தென்முடியனூர் பகுதிகளிலும், எடதானூர் பகுதிகளிலும் N 60° W சாய்கையுடன் தூனேட்டு, அதிமூலப் பாறைகள் ஆகிய வற்றுடன் மாக்னசைட்டு கிடைக்கின்றது. இப்பகுதியிலுள்ள கனிமக்கொடிகள் 2″ அல்லது 3″ அங்குலக் குறுக்குயரத்திலிருந்து

2 அடி குறுக்குயரத்தைக் கொண்டுள்ளன. இக் கனிமக் கொடிகள் ஒத்த கிடைவரையைக் (Strike) கொண்டிருப்பதால் பிளவுச்சரிவால் (Shear slips) உண்டான இடக்குறைவு நீர்மை வெப்பப்படிவுகளால் நிரப்பப்பட்டு உண்டானதாகக் கருதப்படுகின்றது.

மாக்னசைட்டு கீழ்க்கண்ட தொழிற்சாலைகளில் எரிமக்னீசியா வாகவும், சுட்ட மக்னீசியாவாகவும் மாற்றப்படுகின்றது.

1. சேலம் மாக்னசைட்டு தொழிற்சாலை தனியார்துறை.
2. புர்ன் அண்டு கம்பெனி சேலம்.
3. டாடா இரும்பு எஃகுக் கம்பெனி கருப்பூர் சேலம்.
4. தால்மியா மாக்னசைட்டு கார்பொரேசன் சேலம்.
5. பேல்பாதம் உலைக்களப்பொருள் தொழிற்சாலை சேலம்.

இத் தொழிற்சாலைகளிலிருந்து தயாரித்த பொருள்கள் சப்பான், ஐக்கிய நாடுகள், பிரிட்டன், நெதர்லாண்டு, செர்மனி ஆகிய நாடு களுக்கு ஏற்றுமதி செய்யப்படுகின்றது. மாக்னசைட்டு ஒரு டன் ஒன்று (F. O. R. Loading station) 35 ரூ. யிலிருந்து 50 ரூபாய் வரை விலை போகின்றது. ஆனால் சுட்ட மாக்னசைட்டோ 190 ரூ. யிலிருந்து 215 ரூ. வரை விற்கப்படுகிறது. பொடி செய்த மாக்ன சைட்டும் மிகுதியான விலைக்குச் செல்லுகிறது. எனவே மாக்ன சைட்டைப் பக்குவப்படுத்தி அனுப்புவதே மிகவும் ஊதியம் பயப்ப தாகும். இவ்வாறு தயாரிக்கப்பட்ட பொருள்களுக்கு வெளி நாட்டி லும் உள் நாட்டிலும் மிகுந்த தேவையுள்ளது.

தமிழ் நாட்டில் மாக்னசைட்டு மிகுதியான அளவில் கிடைப் பதால் இதனை ஏற்றுமதி செய்து அந்நிய நாட்டுச் செலவணியைப் பெறலாம். எனினும் மாக்னசைட்டை மூலப்பொருளாக ஏற்றுமதி செய்யாமல் அதனின்றும் நம் நாட்டுத் தொழிற்சாலைகளில் தயாரித்த பொருள்களை அனுப்புவதே எளியதும் ஊதியம் பயப்பது மாகும். மிருதுவான சாணைப் பொருளாகப் பயன்படும் மக்னீசியா, உலைச் செங்கற்கள், எரிமக்னீசியா போன்ற பெருந் தொழிற்சாலை களும் உரத்தொழிற்சாலைக்குப் பயன்படும் மக்னீசியம் சல்பேட்டு, மக்னீசியம் கார்பனேட்டு போன்ற உப்புக்கள் தயாரிக்கும் சிறு தொழிற்சாலைகளும் மற்றும் பல தொழிற்துறைகளிலும் பயன்படும் மக்னீசியம் குளோரைடு, மக்னீசியம் சிலிக்கேட்டு, எப்சம் உப்பு, மக்னீசியம் சிலிக்கேட்டு போன்ற வேதியியல் பொருள்கள் தயாரிக் கும் சிறுதொழிற்சாலைகளும் சேலத்திற்கருகிலே அமைக்கப் பெறல் வேண்டும். மாக்னசைட்டு அண்மையில் கிடைப்பதால் சேலமே

இத்தகைய தொழிற்சாலைகள் ஏற்படப் பொருத்தமான இடமாகும். மேற்கூறிய பல வேதியியல் பொருள்களும் இரப்பர், மண் பாண்டத் தொழில், மருந்து செய்யும் தொழில், சாணைபிடிக்கும் தொழில் ஆகியவற்றில் மறைமுகமாகவும் நேரடியாகவும் பயன் படுகின்றன. மேற்கோளாக எரிமக்னீசியா இரப்பர் தொழிலும், மண்பாண்டத் தொழில்களிலும் பயன்படுவதைக் காட்டலாம். ஆகையால் மூலப்பொருள்களிலிருந்து தகுந்த வேதியியல் பொருள்களை உண்டாக்கும் தொழிற்சாலைகளை ஏற்படுத்தினால், பின்னர் அவ் வேதியியல் பொருள்களின் மலிவினால் பல தொழில் வளர்ச்சி பெருகும்.

4. மாக்கல்லும் மாவுக்கல்லும்

(Soapstone and talc.)

மாக்கல் மிகவும் மென்மையான கனிமமாகும். தொட்டுப் பார்த்தால் சோப்புப்போல வழுவழுப்பாக இருக்கும். இது நீர் சேர்ந்த மக்னீசியம் சிலிக்கேட்டாகும். இதில் சிலிக்கா 63.4%ம் மக்னீசியா 31.7%ம் நீர் 4.8%ம் உள்ளன. மிகவும் மிருதுவான இதன் கடினத்தன்மை 1. ஒப்படர்த்தி 2.7 இஃது இளம் பசுமை நிறத்திலிருந்து வெண்மை நிறம் வரை காணப்படும். அமிலங்களால் அரிக்க இயலாததும், வெப்பத்தால் சிதையாததுமாகும். தூயவெண்மை நிறமுள்ள கனிமம் 'மாவுக்கல்' என்றும்; தூய்மையற்ற திண்ணிய சாம்பல் வண்ண அல்லது பசுமை மஞ்சள் நிறமுள்ள கனிமம் 'மாக்கல்' என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.

பயன் :

மாவுக்கல் நெருப்பால் பாதிக்க இயலாத உயர்ந்தவகை வர்ணப்பசை செய்வதற்கும், தாள்செய்யும் தொழிற்சாலையில் தாள்களுக்கு பளபளப்பைக் கொடுக்கவும், வழுவழுப்பைக் கொடுக்கவும் நிரப்பிகளாகப் பயன்படுகின்றது. முகத்திற்குப் பூசும் மாவு போன்ற வாசனைப் பொருள்கள் தயாரிக்கும் தொழிலும், சோப்பு, இரப்பர், பட்டறைமுகப்பு (Furnace facings) ஆகியவை செய்வதற்கும், உலைச்சுவர்கள் செய்வதற்கும் மாவுக்கல் பயன்படுகின்றது. மிதவை முறையால் சுத்தி செய்யப்பட்ட மாக்கல் வெள்ளைக் களிமண்ணுடன் சேர்த்துச் தீச் செங்கற்கள் செய்யவும், வாயு எரிப்பான்களின் நாசித்துளைகள் செய்யவும் பயன்படுகின்றது. எண்ணெய் உறிஞ்சும் மாவாகவும், மெருகேற்றும் பொருளாகவும் சாணை பிடிக்கும் தொழிலில் பயன்படுகின்றது. நன்றாக அரைத்த மாவுக்

கல்லிலிருந்து பிரஞ்சு-சாக்கட்டி என்ற உயர்ந்ததர எழுதும் பொருளைத் தயாரிக்கின்றனர். மாக்கல் வானொலி பரப்பி, இரேடார் போன்ற மின் கருவிகளில் மின் தடைப் பொருளாக பயன்படுகிறது மற்றும் வீட்டுக்கு வேண்டிய தொட்டிகள், பானைகள், களஞ்சியங்கள் பொருள்கள் சிலைகள் செய்யத் தகுந்த சிறப்பக் கல் ஆகிய பொருள்களாகவும் பயன்படுகின்றது. சில தொழிற்சாலைகளில் மாக்கல் அமிலத் தொட்டிகளாகவும் பயன்படுகின்றது.

உடனுள்ள கனிமங்கள் :

ஆந்தோபிலைட்டு, திரிமோலைட்டு, தையாப்சைடு, தோலமைட்டு, மாக்னசைட்டு போன்ற கனிமங்கள் இதனுடன் சேர்ந்து காணப்படுகின்றன. அரிதாகக் குவார்ட்சு, கால்சைட்டுக் கனிமங்களும் உடனிருக்கும்.

தோன்றுமிடங்கள் :

மக்னீசியம் நிறைந்த அதிமூலப் பாறைகளான பெரிடோடைட்டு, பைராக்சினைட்டு, தூனைட்டு, தோலமைட்டுப் பாறைகளில் இக் கனிமங்கள் கிடைக்கின்றன. இக் கனிமங்கள் திரிநிலைப் பாறைகளிடையில்தான் மிகுதியாகக் கிடைக்கின்றது. அழுத்த விசையால் தாக்குண்ட பாறைகளிலும் இவை காணப்படுகின்றன. பெரும்பாலும் படிவுப் பாறைகளும், தழற்பாறைகளும் திரிந்து மாவுக்கல்லைத் தோற்றுவிக்கின்றன. தோலமைட்டு, ஆம்பிபோலைட்டு, செர்பன்டினைடடு, தூனைட்டு, குளோரைட்டு போன்ற பாறைகள் நீர்மை வெப்ப மாற்றத்தாலும், மண்டல உருமாற்றத்தாலும் மாக்கல்லையும் மாவுக்கல்லையும் தோற்றுவிக்கின்றன.

கனிமப்படிவு அமையும் விதம் :

மாவுக்கல் அடுக்குகளாகவும், வில்லைகளாகவும், கனிமக் கொடிகளாகவும் அமைகிறது. கனிம ஆக்கப்பகுதி பெரும்பாலும் பிளவுத் தளங்களிலும் காணப்படுகின்றது. கனிமக் கொடிகள் மிகச் சிறிய அள்விலிருந்து மிகப் பெரிய அளவிலும் காணப்படுகின்றன. சில கொடிகள் 25 முதல் 40 மீட்டர் நீளத்துடனும் 12 முதல் 18 மீ. அகலத்துடனும் காணப்படும். திறந்த வெளிக் கிடங்குகளில் எளிதாக இவற்றை 20 மீட்டர் ஆழம் வரைத் தோண்டி எடுக்க இயலும்.

கனிதொடுக்கம் :

பெரும்பாலும் திறந்தவெளிக் கிடங்குகளாக இக் கனிமங்கள் வெட்டி எடுக்கப்படுகின்றன. முதலில் பாறைகளில் துளைசெய்து

வெடிவைத்துப் பாறைகள் உடைக்கப்படுகின்றன. இவ்வாறு உடைக்கப்பட்ட பாறைகளிலிருந்து கோடரி, சுத்தியல் ஆகிய வற்ருல் கொத்தி மாவுக்கல்லேத் தனியே பிரித்தெடுக்கின்றனர். மாவுக்கல் மிகவும் மிருதுவான பாறையாதலால் இஃது எளிதில் இயலுகிறது. மிகவும் ஆழமான சுரங்கங்களிலும், மிகவும் ஆழமான இடத்தில் கிடைக்கும் மாவுக்கல்லேயும் பெறமட்டுமே அடிநிலச் சுரங்க முறை கடைப்பிடிக்கப்படுகின்றது.

பாகுபாடு :

சுத்தம் செய்யப்பட்ட மாவுக்கல்லின் பெரும்பகுதி 90% ஐ மாவாகப் பொடி செய்தே அனுப்புகின்றனர். துளேயளவு 300க்கும் மேற்பட்ட மாவுப் பொருள் முகத்திற்குப் பூசும் மாவு போன்ற வாசனேப் பொருள்கள் தயாரிக்கவும், வர்ணப்பூச்சுகள் தயாரிக்கவும் பயன்படுகின்றது. துளேயளவு 200க்கும் மேற்பட்ட மாவுப்பொருள் தாள், இரப்பர், நெசவுத் தொழில் ஆகியவற்றில் நிரப்பிகளாகப் பயன்படுகின்றது.

தரம் I வெண்மையான, வழவழப்பான அசுத்தங்களற்ற மாவுக்கல்

தரம் II இலேசாக பச்சை அல்லது அல்லது நீலங்கலந்த வழவழப்பான அசுத்தங்களற்ற மாவுக்கல்

தரம் III விரும்பத்தகாத நிறத்துடன் வழவழப்பான அசுத்தங்களற்ற மாவுக்கல்

தரம் IV சிறிது அசுத்தங்களுடன் உள்ளது.

மற்றும் மாவுக்கல்லின் மாவுத்தன்மை, (Fineness) வேதியியலமைப்பு, எண்ணெய் உறிஞ்சுமியல்பு, பளு ஆகியவற்றைப் பொருத்து விலேமதிப்புப் பெறுகிறது. துளேயளவு மிகுதிப்பட அரைத்த மாவுக்கல் மிகுதியும் விலேமதிப்புறுகிறது.

தமிழகத்தில் கிடைக்குமிடங்கள் :

வடஆர்க்காடு மாவட்டம் :

சிறிது மட்டரகமுள்ள மாக்கல் தாமரபாக்கம், ஆரணியின் வடபகுதி, இராணிப்பேட்டை, பொன்னியாற்றுப்பகுதி, மூர்தபள்ளி ஆகிய பகுதிகளில் கிடைக்கிறது.

கங்காதர நல்லூருக்குக் கிழக்கே நரசிங்கராயன்பேட்டை வரை சிலிக்கா மிகுந்த மாக்சல் பையோடைட்டு நைசுப்பாறைக்கிடையில்

அமைந்துள்ளது. காரசிங்கராயன்பேட்டைக்கு அண்மையிலுள்ள மலை முழுவதும் இப் பாறையாலாகியதாகும். வாலாஜா வட்டத்தில் சிறிதளவு அசுத்தங்களுடன் கூடிய மாக்கல் கிடைக்கின்றது. இதனைப் பானைகள் செய்யவும் பிற தட்டுமுட்டுச் சாமான்கள் செய்யவும் பயன்படுத்தலாம்.

சேலம் மாவட்டம் :

ஈஸ்வரமூர்த்தி பாளையத்தில் உயர்ந்த தரமுள்ள மாக்கல் கிடைக்கிறது. இங்கு வெண்மையான மாவுக்கல்லும் ஆங்காங்கே கிடைக்கின்றது. சேலத்திற்கு வடமேற்கேயுள்ள கருப்பூர் பகுதிகளிலும் மாக்கல் கிடைக்கிறது. மேலும் தென்மேற்கேயுள்ள எருமைப்பட்டி, தண்டகவுண்டப்பனூர் பகுதிகளிலும், சின்னப்பன் பட்டி, எடப்பாடிப் பகுதிகளிலும் கிடைக்கின்றது.

ஓமலூர் வட்டத்திலுள்ள மேச்சேரி, பெரியசோரகை, அரண் கானூர், ஏனதி, நாசம்பட்டி, சீமந்தபட்டி, ஏதங்கசாலை ஆகிய பகுதிகளிலும் மாக்கல் மிகுதியும் கிடைக்கின்றது. இப் பகுதியில் வீட்டிற்குத் தேவைப்படும் பானை, சட்டி, போன்ற தட்டுமுட்டுச் சாமான்கள், சிலைகள், பொம்மைகள் ஆகியவை மாக்கல்லிலிருந்து செய்யப்படுகின்றன.

வீரபாண்டி இரயில் நிலையத்திற்கு அண்மையிலும் நாமக்கல்லுக்கு அருகிலுள்ள முக்கால்புதூரிலும் இக் கனிமங்கள் கிடைக்கின்றன.

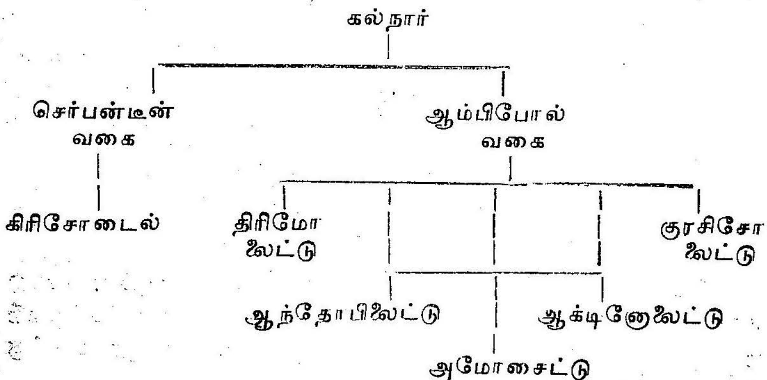
முசிரிக்கும் கண்ணனூருக்கும் இடையில் மாக்கல் கிடைக்கின்றது.

திருச்சிராப்பள்ளி மாவட்டம் :

மாவுக்கல் மிகுதியாக கிடைக்குமிடங்களில் உயர்தர வர்ணப் பூச்சுகள் தயாரிக்கும் சிறு தொழிற்சாலைகளை அமைக்கலாம். சேலம், கிருஷ்ணகிரி ஆகிய இடங்களில் இத் தொழிற்சாலைகளை அமைப்பது சிறந்தது. மேலும் முகத்திற்குப் பூசும் மாவு, மருந்துப் பொருள்கள் தயாரிக்கும் தொழிற்கூடங்களைத் தொடங்கலாம். மாக்கல்லும், மட்டரகமுடைய மாவுக்கல்லும் கிடைக்குமிடங்களில் தொட்டிகள், பானைகள், தட்டுமுட்டுச் சாமான்கள், மேசை மேற் பலகைகள், நெருப்பை வெளிவிடா அடுப்புகள், சிலைகள் ஆகியவை செய்யும் சிற்பத் தொழிற்சாலைகளையும் பலவிடங்களில் ஏற்படுத்தலாம்.

5· கல்நார்

"கருங்கல்லிடை நாருரிப்பாருண்டோ!" என வியப்பினும் இயற்கையில் நாராக உரிதரும் கற்களும் உள. கல்நார் மெல்லிய நார்களைப் போல் பிரியக்கூடிய கனிமமாகும். இது செர்பன்டைன் கல்நார் எனவும், ஆம்பிபோல் கல்நார் எனவும் இருவகைப்படும்.



இக் கனிமங்களின் வலிமை, தகைவு, வெப்பம் தாங்கும் திறன் நார்களாக உரியுமியல்பு ஆகியவற்றையொட்டி இக் கனிமங்கள் இருவகையாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. இக் கனிமங்களெல்லாம் 5 முதல் 8 செ. மீ. நீளமுடைய நார்களைக் கொண்டிருக்கும். கல் நார் கிடைக்கும் விதத்தையொட்டி குறுக்கு நார்களென்றும், நழுவு நார்களென்றும் திரட்சி நார்கள் (Cross fibre, Slip fibre, & Mass fibre) என்றும் கூறப்படுகிறது. குறுக்கு நார்கள் கனிமக் கொடி யின் நீளத்திற்குச் செங்குத்தாக அமைந்திருக்கும். நழுவு நார்கள் கனிமக் கொடியின் போக்கிலமைந்திருக்கும். திரட்சி நார்களில், நார்கள் பலவேறு திசையிலும் நீட்டிக் கொண்டிருக்கும் குறுக்கு நார்கள் இடைக்குறை நிரம்பிய கனிமக் கொடிகளில் (Fissure filled veins) காணப்படுகின்றது. நழுவு நார்கள் பெரும் பாலும் அழுத்த விசையால் (Stress) பாதிக்கப்பட்ட பிளவுத் தளங் களில் காணப்படுகின்றன. இதனால் குறுக்கு நார்களே மிகுந்த வலிவையுடையன. கிரிசோடைல் கல்நார் தங்கத்தைப்போல் நிறத்தையும், மென்மையையும், பளபளப்பையும் உடைய நார் களைக் கொண்டிருப்பதால் கிரிசோடைல் எனப் பெயர் பெற் றுள்ளது.

செர்பன்டைன் கல்நாரைச் சார்ந்த அண்டிகோரைட்டு, கிரிசோ டைல் கல்நார் வகைகளில், மெல்லிய இழைகளை யொத்த கிரிசோ

டைல் கல்நாரே மிகவும பயனுள்ளதாகும். இதன் நார்கள் நல்ல தகைவினை உடையன. மேலும் அவற்றை எளிதாகப் பிரிக்க இயலும். பட்டுப் போன்ற மிருதுவான தன்மையும், பளபளப்பும் உடையது. ஏறத்தாழ 450°C வெப்ப நிலையில் இதிலடங்கியுள்ள நீர் வெளியேறுகிறது.

கிரிசோடைல் கல்நாரை விட ஆம்பிபோல் கல்நார் மிகவும் நீளமானதாகும். சிற்சில சமயங்களில் ஒரு புள்ளியிலிருந்து நாலாப் பக்கமும் விரிந்து செல்வது போல அமைந்திருக்கும். ஆம்பிபோல் கல்நார் பெரும்பாலும் நமுவு நார்களாகவே காணப் படுகின்றது. குறைந்த அளவில் நீர்ச்சேர்க்கையுடைய கனிமங் கள் மிகுதியான வெப்பத்தைத் தாங்கவல்லன.

பயன் :

தொழிற்துறையில் கிரிசோடைல் கல்நாரே மிகவும் பயன்படு கின்றது. நெசவுத் தொழிலிலும், சிமிண்டு பலகைகள் செய்வதற் கும் மிகுதியாகப் பயன்படுகின்றன. நமுவு நார்கள் நூற்பதற்கு ஒத்து வராது.

	பண்பு	கிரிசோடைல்	திரிமோ லைட்டு	ஆந்தோபி லைட்டு	அமோ சைட்டு	ஆக்டிரே லைட்டு	குரசிடோ லைட்டு
1.	நிறம்	பச்சை, சாம்பல், வெண்மை	வெள்ளை கருஞ்சாம்பல்	மஞ்சள் கலந்த பழுப்பு வெள்ளை	மஞ்சள் கலந்த பழுப்பு	பசுமை கலந்தது	நீலம்
2.	வேதியியல் சேர்க்கை						
3.	ஒப்படர்த்தி	2.54 – 2.59	2.9 – 3.2	3 – 3.2	3 – 3.2	2.9 = 3.2	3.2 – 3.3
4.	கடினத்தன்மை	3 – 3	5 – 6	5.5 – 6	5.5 – 6	5 – 6	4
5.	மாக்னடைட்டு அடக்கம்	0 – 5.2	0	0	0	—	3.5 – 9.9
6.	அயனிகளாக மாறும் உப்புக்கள் (உப்புமை மின்கடத்து இயல்பு)	1.52	—	.58	1.34	—	.84
7.	மின்னியல்பு ஏற்றம்	+Ve	–Ve	–Ve	–Ve	–Ve	–Ve
8.	வெப்பந்தாங்கு திறன்	உயர்ந்த ரகம்	சுமார் நல்லது உயர்ந்த ரகம்	மிக உயர்ந்த ரகம்	உயர்ந்த ரகம்	—	மட்ட ரகம் இளகும் தன்மையது

	பண்பு	கிரிசோடைல்	திரிமோலைட்டு	ஆந்தோபிலைட்டு	அமோசைட்டு	ஆக்டினோலைட்டு	குரசிடோலைட்டு
9.	வேதியியல் பொருள்களால் சிதையாத்திறன்	எளியது	உயர்ந்தது	மிக உயர்ந்தது	உயர்ந்தது	சுமார்	உயர்ந்தது
10.	வடிகட்டுமியல்பு	மெதுவாக இறங்குவது	நடுத்தரம்	நடுத்தரம்	வேகமாக இறங்க வல்லது	நடுத்தரம்	வேகமாக இறங்க வல்லது
11.	இழையும் தன்மை (Spinnability)	மிக உயர்ந்தது	மட்டரகம்	மட்டரகம்	சுமார்	மட்ட ரகம்	சுமார்
12.	உருகு நிலை .F	2770°F	2400°F	2675°F	2550F	2540F	2180°F
13.	சுட்ட இழப்பு வெப்பநிலை	1600F	1800F	1800	1600 – 1800	—	1200
14.	நீளும் திறன் bk/sq. in. (Tensile strength)	80000-100000	1000 – 8000	<4000	16000 – 90000	>1000	100000 to 800000
15.	சுயவெப்பம்	0.266	0.212	0.210	0.193	0.212	0.210

குரோசிடோலைட்டு, அமோசைட்டு, ஆக்டினோலைட்டு, திரிமோலைட்டு, ஆந்தோபிலைட்டு போன்ற ஆம்பிபோல் கல்நார்கள் பயன்படுகின்றன. குரோசிடோலைட்டும் அம்சைட்டும் அமிலத்தாலும் காரத்தாலும் சிதையாதவை திரிமோலைட்டும், ஆந்தோபோலைட்டும் வெப்பக்கடத்தாப் பொருளாகவும், வடிகட்டுவதற்குத் தேவையான துணிகள் செய்யவும் பயன்படுகின்றன. நெருப்பு, அமிலம் காரம் ஆகியவற்றால் சிதையாமலிருப்பதால் கல்நார் மிகுதியாகத் தொழில்துறையில் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. நல்ல தகைவுடைய நீண்ட நார்களையுடைய கனிமங்கள் நூற்பதற்குப் பயன்படுகின்றன. குட்டையான நார்களையுடைய கிரிசோடைல் கனிமங்கள் சிமிண்டு பலகைகள் செய்வதற்குப் பயன்படுகின்றது. கிரிசோடைல் தவிர ஏனைய கனிமங்கள் நெசவுத் தொழிலல்லாத ஏனைய துறைகளில் பயன்படுத்துகின்றனர். கல்நார் நூல்களிலிருந்து, கயிறுகளும், துணிகளும் நெய்யப்படுகின்றன. சில கல்நார் இழை 1/25000 அங்குலத் திண்மையுடையன. நூற்ற இழைகள் அரங்கத் திரைச்சீலைகள், சுவர் மறைப்புகள், தீப்பிடிக்காத உடைகள், அமிலம் காரத்தால் அரிக்காத தரை விரிப்புகள், உலோகப் பற்று வைப்பு, கை உறைகள், வடிகட்டும் அட்டைகள், அடுப்புகள், கயிறுகள், கப்பல் தளப்பாய்கள், ஆய்வகத்திற்குத் தேவையான சில பொருள்கள், மின்தடைப் பொருள்கள் போன்ற பொருள்கள் செய்வதற்குப் பயன்படுகின்றன. நூற்காத இழைகள், சுவர் மறைப்பான்கள், கூடைகள், கொதிகலன்கள், அடுப்புகள், உலைகள், மின்தடைப் பொருள்கள் ஆகியவற்றில் பயன்படும் பலகைகளாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. மின்தடைப் பொருள்கள் செய்யப் பயன்படும் கல்நாரில் அய அடக்கம் குறைவாக இருக்க வேண்டும். சிறிதளவு கல்நார் துகள்கள் கலக்கப்பட்ட சிமிண்டு பலகைகளாகவும் ஓடுகளாகவும் செய்யப்படுகின்றன. மின்தடைப் பொருள்கள் செய்யும்போது மக்னீசியம் கார்பனேட்டுடன் 15% கல்நார் சேர்க்கப்படுகின்றது. மருத்துவத் துறையிலும் கல்நார் வெகுகாலமாகப் பயன்படுத்தப்பட்டு வருகிறது.

தோன்றுமிடங்கள் :

இக் கனிமம் செர்பன்டைன், பைராக்சின், ஆம்பிபோல், ஆலிவின், மாக்னசைட்டு போன்ற கனிமங்களுடன் சேர்ந்து காணப்படுகின்றது. அரிதாக மோன்டிசிலைட்டு, கோன்ரோடைட்டு, வெசுவினைட்டு, குரோமைட்டு, கார்னட்டு, மாவுக்கல் போன்ற கனிமங்களுடன் சேர்ந்திருக்கும்.

பெரிடோடைட்டு, டூனைட்டு, செர்பன்டைன் பாறைகளில் இக் கனிமம் கொடிகளாக அமைந்திருக்கும். இக் கனிமக் கொடிகள்

$\frac{1}{2}''$ அங்குலத்திலிருந்து 6 அங்குல அகலம் வரை எல்லாத் திசை களிலும் செல்லும். தோற்ற முகப்புகளில் மட்டும் இக் கனிமக் கொடிகள் சிறிது நிறமாறிக் காணப்படும். எனினும் வானிலைச் சிதைவால் திரியாத தன்மையதாகும். இக் கனிமக் கொடிகள் அதிமூலப் பாறைகளில் வலை பின்னியது போலக் காட்சியளிக்கும். அதிமூலப் பாறைகளில் நீளமான நார்களையுடைய கனிமங்கள் தோன்றுகின்றன. உருமாற்ற மடைந்த படிவுப் பாறைகளில் தோலமைட்டு, மாக்னசைட்டு, பிரன்னரைட்டு போன்ற கனிமங் களுடன் கல்நாரும் காணப்படும் தழற்பாறைகளில் கனிமக் கொடி களாகவும், உருமாற்றப் பாறைகளில் அடுக்குகளாகவும், நீள வாட் டப் படிவுகளாகவும் (Lenticular deposit) ஆம்பிபோல் கல்நார் சயனைட்டு, பெக்மடைட்டு, அய-சிலேட்டு, குவார்ட்சைட்டு, ஆம்பி போலைட்டு போன்ற பாறைகளிலும் உண்டாகின்றது. கிரிசோ டைல் குறுக்கு நார்களாகவும் நழுவு நார்களாகவும் இணைப்புத் தளங்களிலும், வெடிப்புத் தளங்களிலும், பிளவுத் தளங்களிலும் உண்டாகின்றது. அதிமூலப் பாறைகள் செர்பன்டைன் பாறை களாக உருமாறும்போது கிரிசோடைல் பிளவுப் பகுதிகளிலும், வெடிப்புத் தளங்களிலும் உருவாகின்றது. சில சமயம் இறுதியில் மிஞ்சிய வெப்பமான பாறைக்குழம்பு இப் பாறைகளில் ஊடுருவி வெளிப்படுவதிலும் உண்டாகலாம். ஆம்பிபோல் கல்நார் பாறைக் குழம்பிலுள்ள கனிமங்களின் கூட்டணுக்கள் மாறியமைவதாலும், அதிக ஆழத்திலேற்படும் உருமாற்றத்தாலும் உண்டாகின்றது.

கனிமத் தொடுக்கம்

கல்நார் படிவுகள் திறந்தவெளிக் கிடங்குகளாகவும், அடி நிலச் சுரங்கங்களாகவும் வெட்டி எடுக்கப்படுகின்றன. இவ்வாறு வெட்டி எடுக்கும்போது கல்நார் படிவுகளின் நீளம் சிதையா வண்ணமும், கனிமங்கள் உருக்குலையா வண்ணமும் கவனித்துக் கொள்ளப்படுகின்றது. பின்னர் இக் கனிமங்களைக் கொண்ட பாறைகள் உடைத்து நொறுக்கப்பட்டுக் கனிமங்கள் தனியே பிரிக்கப்படுகின்றன. அதன் பின்னர் அவற்றின் நீளத்திற் கேற்பப் பலவிதத் தரங்களாகப் பிரிக்கப்படுகின்றன. கிரிசோடைல் கல்நார் $\frac{3}{4}''$ அங்குல நீளத்திற்கும் மேற்பட்டதா யிருந்தால் நூற் பதற்குப் பயன்படுகின்றது.

உயர்தரம் "அ"	$1'' - 1\frac{1}{4}''$க்கும் மேலேயுள்ள நீளத்தை யுடையது.
"அ" தரம்	$\frac{3}{4}'' - 1''$ or $1\frac{1}{4}''$
"ஆ" தசம்	$\frac{1}{4} - \frac{3}{4}$
"இ" தரம்	$\frac{1}{4}$க்கும் கீழே

தமிழ்நாட்டில் கிடைக்குமிடங்கள்

சேலம் மாவட்டம்

நாமக்கல்லுக்குத் தென் கிழக்கில் 7 மைல் தொலைவில் அலங்காநத்தம் என்ற ஊருக் கண்மையில் சிறிது தரங் குறைந்த ஆம்பிபோல் கல்நார் கிடைக்கிறது. சேலம்—மேட்டூர் இரயில் பாதையிலுள்ள மணத்தல் என்ற ஊரிலும் இப் படிவு காணப்படு கிறது. நாமக்கல் வட்டத்திலுள்ள வால்சிராமணியில் மாக்னசைட் டுடன் சேர்ந்த கல்நார் கிடைக்கின்றது.

திருச்சிராப்பள்ளி மாவட்டம்

தாதிக்கார்பேட்டைக்கு 2½ மைல் தொலைவிலுள்ள கார்குடி யிலும் ஆம்பிபோல் கல்நார் கிடைக்கின்றது.

கோயம்புத்தூர் மாவட்டம் :

மேட்டுப்பாளையம் சாலையிலுள்ள காரமடை, பெடிக்குட்டை பகுதிகளில் வெண்மையான நீளமான ஆந்தோபிலைட்டு கிடைக் கிறது. இஃது இங்குள்ள பாறையில் 2% உள்ளது.

வணிகத்துறைக்கு வேண்டிய அளவில் கல்நார் தமிழ் நாட்டில் கிடைக்கவில்லை. ஒரு சில விடங்களில் கல்நார் காணப்பட்டாலும் அவையும் மட்டரகமுள்ளனவாயும், குறைந்த அளவு உள்ளன வாயும் இருக்கின்றன. எனினும் நம் தமிழ் நாட்டில் மாக்னசைட் டும் மாக்கல்லும் மிகுதியாகக் கிடைப்பதால் இக் குறையைச் சரி செய்து கொள்ளலாம். மிகவும் இன்றியமையாத தொழிற்துறைக்கு மட்டும் கல்நார் பொருள்களைப் பயன்படுத்திக் கொள்ளலாம்.

6. மைக்கா

பாறைக் கனிமங்களில் மிகுதியாகக் கிடைப்பனவற்றுள் மைக் காவும் ஒன்றாகும். மைக்கா வேதியியலமைப்புச் சிக்கல் பொருந்திய துடன் நீரமைந்த பொட்டாசியம், அலுமினியம், இரும்பு சிலிக்- கேட்டாகும். சிறிதளவு குரோமியம், வனேடியம், இலித்தியம் போன்ற தனிமங்களும் சில மைக்கா வகைகளில் காணப்படும். ஏறத்தாழ ஒன்பது வகையான மைக்காக்கள் காணப்பட்டாலும் அவற்றில் மஸ்கோவைட்டு, பிளாகோபைட்டு, பையோடைட்டு, இலெபிடோலைட்டு, வெர்மிகுலைட்டு, போன்றவை குறிப்பிடத் தக்கவை. வெர்மிகுலைட்டு மைக்கா, பிளாகோபைட்டு, பையோ டைட்டு போன்ற மைக்காக்கள் திரிந்து (Altered) உண்டாவு தாகும்.

பயன் :

மைக்கா மின்சாரத்தையோ, வெப்பத்தையோ கடத்தாப் பொருளாகும். இக் காரணம் பற்றியே இவை அரிதில் கடத்தியாகப் பல தொழிற்துறைகளில் பயன்படுகின்றன. மைக்கா மிகவும் மிருதுவான கனிமமாகும். அவற்றின் கடினத்தன்மை 2-லிருந்து 2.5 க்குள் வேறுபடும். அவற்றின் ஒப்படர்த்தி 3. மைக்காவின் தனிச்சிறந்த குணம் ஒளி ஊடுருவும் நுண்ணிய ஏடுகளாகப் பிரிவதாகும். பாறைகளில் உள்ள சிறுதுளி மைக்காக் கனிமங்கள் பொன், வெள்ளிக் கனிமங்களைப் போல மினுமினுத்துக் காணப்படுவதாலே இஃது ''காக்காப் பொன்'' என அழைக்கப்படலாயிற்று. ஆனால் நகத்தால் கீறிப்பார்த்து மைக்காக் கனிமத்தை எளிதில் கண்டு கொள்ளலாம்.

மஸ்கோவைட்டு :

இதன் ஏடுகள் நிறமற்றுக் கண்ணாடி போலக் காணப்படுவதால் இது மஸ்கோவைட்டு எனப் பெயர் பெற்றது.

அடுக்கடுக்காக உள்ள மஸ்கோவைட்டு பச்சை, சிவப்பு அல்லது சாம்பல் கலந்த கறுப்பு வண்ணங்களிலும் காணப்படும். இதன் கடினத்தன்மை 2.5-லிருந்து 2.8 ஆகும். இதன் ஒப்படர்த்தி 2.74-3 ஆகும். மஸ்கோவைட்டு ஒரு பொட்டாசியம் மைக்காவாகும். இதன் வேதியியல் சேர்க்கை $H_2 KAl_3 (Sio_4)_3$ இம் மைக்கா நல்ல தகைவையுடையது. மஸ்கோவைட்டே வணிகத் துறையில் மிகுதியும் பயன்படுகிறது. மஞ்சள், சாம்பல், பச்சை நிறங்களில் கிடைக்கும் சோடியம் மைக்காவான பாரகோனைட்டும் இதன் வகையைச் சார்ந்ததாகும். குரோமியம் சேர்ந்த மஸ்கோவைட்டு ''புசைட்டு'' என்றழைக்கப்படுகின்றது.

மற்ற மைக்கா வகையைவிட மஸ்கோவைட்டு எளிதில் கிடைக்கும் மைக்கா வகையைச் சார்ந்ததாகும். பொட்டாசியமும், அலுமினியமும் செறிந்த படிகத் தன்மையுள்ள கிரானைட்டு, பெக்மடைட்டு, சயனைட்டு, நெப்லின் சயனைட்டு போன்ற பாறைகளில் மிகுதியாகக் கிடைக்கிறது. மைக்காசிஸ்டு, பில்லைட்டு போன்ற உருமாற்றப் பாறைகளிலும் கிடைக்கின்றது. இக் கனிமம் பெரும்பாலும் குவார்ட்சு, ஆல்பைட்டு, அபடைட்டு தூர்மலின், கார்னைட்டு, பெரில், கொலம்பைட்டு, போன்ற கனிமங்களுடன் சேர்ந்து காணப்படுகின்றது.

இலிபிடோலைட்டு :

இம் மைக்கா இளஞ்சிவப்பு வண்ணத்தில் சிறு, சிறு துகள்களாக சிஸ்டு பாறைகளில் காணப்படும். சில இடங்களில் ஊதா

கலந்த சாம்பல் வண்ணங்களிலும், மஞ்சள், சாம்பல் கலந்த வெண்மை, ஒளிகசியும் வெண்மை ஆகிய நிறங்களில் காணப்படும். இது ஒரு இலித்தியம் மைக்காவாகும். இதன் வேதியியல் அமைப்பு $(OH,F)_2$ $K Li Al_2 Si_3 O_{10}$ ஆகும். இதுவும் மஸ்கோவைட்டைப் போல கிரானைட்டு பெக்மடைட்டுகளிலும், சிஸ்டு பாறைகளிலும் காணப்படும். இலித்தியம் சேர்ந்த தூர்மலின், ஆம்பிலிகோனைட்டு, ஸ்போடுமீன் போன்ற கனிமங்களுடன் சேர்ந்து காணப்படும். ஜின்வால்டைட்டு என்ற இலித்திய அய மைக்காவும் இதன் வகையைச் சார்ந்ததாகும்.

பிளாகோபைட்டு :

இது பெரும்பாலும் மஞ்சள் கலந்த பழுப்பு நிறத்தை உடையது. அம்பர் வண்ணத்தில் காணப்படும். அரிதாகப் பச்சை வெண்மை அல்லது நிறமற்றும் காணப்படும். இது ஒரு மக்னீசியம் மைக்காவாகும். இதன் வேதியியல் சேர்க்கை $H_2 KMg_3 Al (SiO_4)_3$ ஆகும். இக் கனிமப் படிவு படிகத்தன்மையுள்ள சுண்ணும்புப் பாறைகளிலும், தோலமைட்டு, கார்பனடைட்டு, செர்பன்டீன் பாறைகளிலும் காணப்படுகின்றது. இக் கனிமம் பைராக்சின், ஆம்பிபோல், செர்பன்டீன் போன்ற கனிமங்களுடன் சேர்ந்து காணப்படுகிறது.

வெர்மிகுலைட்டு :

மைக்காக்கள் நிறந்திரிந்து வெர்மிகுலைட்டாக மாறுகின்றன. பிளாகோபைட்டு, பையோடைட்டு போன்ற மைக்காவே பெரிதும் வெர்மிகுலைட்டாக மாறுகின்றன. இதன் நிறம் வெண்மை,பழுப்பு, மஞ்சள் வண்ணங்களில் மாறுகின்றன. இதில் ஏறத்தாழ 10% நீர் அமைந்துள்ளது. இதனால் இம் மைக்காவைச் சுட இது பத்திலிருந்து இருபது மடங்கு வரை விரிவடைகின்றது, இதனால் மிகவும் இலேசாக மாறுகிறது. இச் சிறந்த குணத்தால் இது பல வகையான தொழில் துறைகளில் பயன்படுகின்றது.

பையோடைட்டு :

பாறைகளில் கறுமை வண்ணத்தில் நிறையக் கிடைக்கும் வகையாகும். இஃது ஒரு மக்னீசியம் அயமைக்காவாகும். இதன் வேதியியல் சேர்க்கை $H_2K (Mg Fe)_3 (Al Fe) SiO_4$ ஆகும். இக் கனிமம் நைசு, சிஸ்டு, கிரானைட்டு, சயனைட்டு போன்ற பெரும்பாலான பாறைகளில் கிடைத்த போதிலும் இதனை வணிகத்துறையில் பயன்படுத்த தேவையான தொழில் நுணுக்கம் வளரவில்லை.

மைக்கா எளிதில் ஏடுகளாகப் பிரிந்து வரக்கூடிய கனிமமாகும். சில ஏடுகள் .001 அங்குல குறுக்குயரத்தை உடையன. இதன் ஒப்படர்த்தி 2.7 லிருந்து 3.1 வரையும் கடினத்தன்மை 2 லிருந்து 3 வரையும் வேறுபடுகின்றது.

தோன்றும் விதம் :

மைக்கா நீர்மை வெப்பப் படிவுகளாலும், பாறைக்குழம்பின் இறுதிநிலைப் படிவுகளாகவும் உண்டாகின்றன. பெக்மடைட்டுப் பாறைகளில் கனிமக் கொடிகளாகவும், வில்லைகளாகவும் காணப்படுகின்றது. சிற்சில சமயங்களில் அதிக அழுத்தத்தினுல் மைக்கா பிளவுக்குட்பட்டு மாற்றமடைகிறது. இதனுல் அழுத்தத்தால் திரிந்த மைக்காவாகவும், கோடுகள் விழுந்த மைக்காவாகவும், பட்டைகள் விழுந்த மைக்காவாகவும் வளைந்து குழிந்த மைக்காவாகவும், குறுக்குப் பரல் தன்மையுடைய மைக்காவாகவும், மயிர்க்கால் வெடிப்புகளை உடைய மைக்காவாகவும் உருவாகின்றது.

பெக்மடைட்டு பாறைகளில் மைக்காப் படிவுகள் கனிமக்கொடிகளாகக் காணப்பட்டாலும் அவை ஒழுங்கற்ற, உருவத்தையும், குறுக்களவையும் உடையதாய் இருப்பதால் அவற்றின் போக்கை நிர்ணயிக்க இயலாது. இதனுல் மைக்காப் படிவை மதிப்பிட இயலாது போய் விடுகின்றது. மேலும் இது கனிமக் கொடிகளாகக் கிடைப்பதால் துளையிட்டும் சோதனை செய்ய இயலாது.

தோன்றுமிடங்கள் :

பெக்மடைட்டு, சிஸ்டு அல்லது மைக்கா சிஸ்டு பாறைகளில் மைக்காப் படிவுகள் இருக்கலாம். எளிதாக உடையக்கூடிய மென்மையான தன்மை கொண்ட பெக்மடைட்டுப் பாறைகளிலும், குவார்ட்சு பெரும் படிகங்களாகக் காணப்படும் பெக்மடைட்டுகளிலும், பெரில், தூர்மலின், கொலும்பைட்டு, தாந்தலைட்டு, அபடைட்டு போன்ற கனிமங்கள் கிடைக்கும் பெக்மடைட்டிலும் சிறந்த மைக்காப் படிவுகள் அமைவுரும்.

கனி தொடுக்கம்

மைக்கா மிகவும் ஆழத்தில்லாது பெரும்பாலான இடங்களில் திறந்த வெளிக் கிடங்கு முறையிலேயே வெட்டி எடுக்கப்படுகிறது. கயிற்றுப் பாதை (Rope way) நவீன முறையில் துளையிடும் கருவிகள் போன்றவைகளும். குகைகள், அடி நிலச் சுரங்கங்கள் போன்ற முறைகளும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இம் முறைகளைப்

பயன்படுத்தும்போது மைக்கா அடுக்குகள் சேதமுரு வண்ணம் கவனித்து செய்யப்படுகின்றது.

மைக்கா அதன் நீள, அகலத்தைப் பொருத்தும் அதன் தன்மையைப் பொருத்தும் விலை மதிப்பினைப் பெறுகின்றது. மைக்காவின் புற இயல்புகளான ஒளி புகும் வன்மை. மீள் சக்தியுள்ள தன்மை (Elasticity) தகைவு, உடையும் தன்மை ஆகியவற்றைப் பொருத்து விலை மதிப்பை அடைகிறது.

தன்மை	அளவு எண்	சதுர அங்குலம்
மிகு உயர் தனிச் சிறப்புடைய மைக்கா	IX	96 – 112
உயர் தனிச் சிறப்பு	VIII	80 - 96
ஒரு தனிச் சிறப்பு	VII	64—80
தனிச் சிறப்பு	VI	48—64
சிறப்பு	V	32—48
சிறப்பு 1 – 2		16—32
சிறப்பு 3		8—16
சிறப்பு 4		4—8
சிறப்பு 5		4க்கும் கீழ் உள்ளவை

வெட்டி எடுக்கப்பட்ட மைக்கா அடுக்குகளாகக் காணப்படுகின்றது, இது சரியாக வெட்டப்பட்டு வரைப்படுத்தப்பட்ட மைக்காவாக மாறுகிறது. பின்னர், அதனுடைய ஓரங்கள் மடக்கப் பெற்றுச் சரி செய்யப்படுகின்றன. சிதைந்த ஓரங்களில் உள்ள துகள்கள் நீக்கப்பட்டுச் சுத்தம் செய்த மைக்கா கட்டி அடுக்காக மாறுகிறது. இக் கட்டி மைக்கா பொதுவாக .007″ குறுக்குயரத்தினை உடையது.

சல்லா .001—.07″ திண்மையுடையது.

மின் தங்கி இதழ் .001—.008″

பிரிவு நிலை மைக்கா .001″

மைக்கா சுரங்கங்களில் கழிக்கப்பட்ட பாறைகளிலிருந்து கிடைக்கும் மைக்கா கழிவு மைக்காவாக விற்பனைக்கு அனுப்பப்படு

கிறது. மைக்காத் தூள்களைக் கொண்டு "மைக்கானைட்டு". போன்ற பலகைகள் செய்தும் விற்பனைக்கு அனுப்பப்படுகின்றன. அழுத்தத்தால் சிதைந்த மைக்கா மின்தடைப் பொருள்கள் செய்யப் பயன்படும் மின்சார மைக்காவாக விற்பனைக்குச் செல்கிறது. இத்துடன் பல துறைகளிலும் நேரடியாகப் பயன்படுத்தத் துளை செய்யப்பட்ட மைக்காவும் தயாரித்து அனுப்பப்படுகிறது. துளை செய்யப்பட்ட மைக்காவை விடப் பெரியதாக வட்டவடிவத்தில் வட்ட மைக்கா அடுக்குகளும் விற்பனைக்கு அனுப்பப்படுகின்றன. சிறு துகள்களான மைக்காவை அழுத்த இயந்திரங்களில் கொடுத்து மைக்கா அடுக்குகளாகச் செய்யப்படுகின்றன. இவ்வாறு தயாரிக்கப்பட்ட மைக்காவும் விற்பனைக்கு அனுப்பப்படுகிறது. இவை ஒவ்வொன்றும் பலவகையான வணிகப்பெயர்களைப் பெறுகின்றன.

மைக்கா, வானொலிக்குழாய், மின்தங்கிகள் (Valve), மின் பொறிச்சாவிகள், மின் அழுத்த மாற்றிகள், ஒளிபடக்கருவிகள், மின்னாக்கி-மின்னியக்கிகள் (Dynamos & motors) மற்றுமுள்ள மின்கடத்தாப் பொருள்கள், கூரைத்தளம், வர்ணப்பூச்சு, உராய்வுப்பசை, பிளாஸ்டிக்கு தயாரிப்புகளின் நிரப்பிகள் ஆகவும் பயன்படுகின்றன. உடையாத கண்ணாடிகள் செய்யவும் பயன்படுகின்றன.

சேலம் மாவட்டம் :

சேலம் மாவட்டத்தில் எடப்பாடிக்கு மூன்று மைல் தொலைவிலுள்ள குறும்பபட்டி சுரங்கத்தில் பெக்மடைட்டுப் பாறையிலிருந்து மைக்கா வெட்டி எடுக்கப்படுகிறது. இங்குள்ள பெக்மடைட்டு 300' நீளமும் 60' அகலமும் உடையது. இளஞ்சிவப்பு வண்ணமுடைய மஸ்கோவைட்டு ஆறு அங்குல அகலத்தில் கிடைக்கிறது, பெரில், கொலும்பைட்டு, தாந்தாலைட்டுக் கனிமங்களும் கிடைக்கின்றன. இச் சுரங்கத்திற்குத் தென்மேற்கிலும் மைக்கா பெக்மடைட்டு தென்படுகின்றது. அங்கு $2\frac{1}{2}''$ லிருந்து 3'' அகலமுள்ள மைக்கா அடுக்குகள் காணப்படுகின்றன.

கரையானூரில் புள்ளிகள் நிறைந்த பச்சையான மைக்கா பெரிலுடன் கிடைக்கின்றது. தேசவிளக்கு என்ற ஊரிலும் இத்தகைய மைக்காப் படிவுகள் உள்ளன. பள்ளிப்பட்டி, சூரியமலை, தாரமங்கலம்- சூரியமங்கலத்திற்கு இடைப்பட்ட பகுதிகள் ஆகிய இடங்களிலும் மைக்கா படிவுகள் உள்ளன.

அலட்சியம் பாளையத்தில் 900' நீளமும் 120' அகலமும் உள்ள மஸ்கோவைட்டு, பேயோடைட்டு உள்ள மெக்மடைட்டு காணப்படுகின்றது. இது நல்ல பலனளிக்கும் கனிமப் படிவாகும்.

திருச்சிராப்பள்ளி மாவட்டம் :

திருச்சிராப்பள்ளி மாவட்டம் அய்யம்பாளையம், ஆனைக்குட்டித் தோட்டம், உரலச்சிக்கரடு, கடலூர், புதுக்கோட்டை, முருங்கபுரி சமீன் பகுதிகளில் உள்ள பெக்மடைட்டுப் பாறைகளிலும் கிடைக்கிறது. மேலும் மூங்கில் மலையின் தென்மேற்குப் பகுதியில் நல்ல தரமுடைய மைக்கா கிடைக்கின்றது.

கோயம்புத்தூர் மாவட்டம் :

கோயம்புத்தூர் மாவட்டம் பவானிக்கு நான்கு மைல் தொலைவிலுள்ள வைரமங்கலத்தில் பச்சை நிறமுடைய மைக்கா கிடைக்கிறது. இங்கு 12″ மைக்கா ஏடுகளும் உள்ளன. இத்துடன் பெரில், கொலும்பைட்டு கனிமங்களும் கிடைக்கின்றன. இரப்ப நாயக்கன் பாளையத்திலும் 4″ குறுக்களவுள்ள நல்ல தரமுடைய பச்சை மைக்கா கிடைக்கின்றது. பவானி, மேட்டூர் சாலையில் உள்ள குறிச்சியிலும் குறைந்த அளவில் மைக்கா காணப்படுகின்றது. சத்தியமங்கலம், கோயம்புத்தூர், சாலையில் உள்ள புஞ்சைபுளியம்பட்டியிலுள்ள பெக்மடைட்டுப் பாறைகளிலும் மைக்கா நிறையக் கிடைக்கிறது.

மதுரை மாவட்டம் :

பெரியகுளம் தேக்கத்திற்கு அண்மையிலுள்ள அகமலைப்பட்டியிலுள்ள பெக்மடைட்டுப் பாறையில் 12″ குறுக்குள்ள மைக்காப் படிவுகள் உள்ளன. வத்தலக்குண்டிலுள்ள பெக்மடைட்டுப் பாறைகளிலும் மைக்கா கிடைக்கின்றது.

நீலகிரி மாவட்டம் :

கூடலூர் வட்டத்தில் சிவப்பு நிறமுடைய மஸ்கோவைட்டு மைக்கா இணைசு, சிஸ்டுப் பாறைகளில் புகுந்துள்ள பெக்மடைட்டுப் பாறைகளில் கிடைக்கின்றது. கூடலூருக்கும் சேரம்பாடிக்கும் இடையில் பந்தலூர், கோலப்பள்ளி ஆகிய பகுதிகளில் முற்காலத்தில் மைக்கா எடுத்த இடங்கள் காணப்படுகின்றன. கூடலூரிலும் புளியம்பாறையிலும் 10″ லிருந்து 13″ குறுக்குயரத்தை உடைய பச்சை நிற மைக்கா அடுக்குகள் உள்ளன.

தேவர்சோழாவிற்கு மூன்று மைல் தொலைவில் உள்ள சந்துவாயலில் வளைந்து குழிந்து புள்ளிகளுடன் காணப்படும் பச்சைநிற மைக்கா படிவுகள் உள்ளன. 12″ அங்குலத்திற்கும் மேற்பட்ட குறுக்களவை உடைய மைக்கா அடுக்குகள் இங்குள்ளன.

கூடலூர்-கள்ளிக்கோட்டைச் சாலையிலுள்ள தம்பட்டி மலையில் 350″ நீளமும் 25″ அகலமும் உள்ள மைக்கா அடுக்குகளைக்கொண்ட பெக்மடைட்டு உள்ளது. இங்கு உயர்ந்ததரமுள்ள சிவப்பு வண்ண மைக்கா கிடைக்கின்றது. 30 அங்குலக் குறுக்குயரத்தை உடைய மைக்கா அடுக்குகளும் இங்குக் காணப்படுகின்றன.

கோலப்பள்ளியில் கிருஷ்ணு சுரங்கக் கம்பெனியால் நடத்தப் படும் வேங்கடேசுவரா சுரங்கமும் உள்ளது. இங்கு இரண்டிலிருந்து மூன்று அங்குலக் குறுக்குயரமுள்ள சிவப்பு நிறமுள்ள மைக்கா கிடைக்கின்றது. இச் சுரங்கத்திற்கு அருகில் கௌரி சுரங்கம், சுல்தான் சுரங்கம், சந்திர கிருஷ்ண சுரங்கம், பாஸ்கர சுரங்க, புதுநம்பிக்கைச் சுரங்கம், உமர்சோழ சுரங்கம் போன்ற சுரங்கங் கள் உள்ளன. இத்துடன் சாலிஸ்பரி சுரங்கம் கூடலூருக்கு வட மேற்கே அமைந்துள்ளது. இங்கு புள்ளிகள் விழுந்த பச்சை மைக்கா மிகவும் பெரிய அளவில் கிடைக்கின்றது.

திருநெல்வேலி மாவட்டம் :

சிங்கம்பட்டி குன்றுகளில் உள்ள பெக்மடைட்டுப் பாறைகளி லும், வர்கம் பாறையிலும் மைக்காப் படிவுகள் உள்ளன. இங்கு அம்பர் வண்ணமுள்ள ஆறு அங்குலக் குறுக்களவுள்ள மைக்கா அடுக்குகள் உள்ளன. இம் மாவட்டத்தைச் சார்ந்த சவரியாபுரத் திலும் மைக்கா கிடைக்கின்றது.

கன்னியாகுமரி மாவட்டம் :

ஏரானியல், திருவிடம் கோடு ஆகிய ஊர்களில் மைக்கா கிடைக் கிறது. இம் மாவட்டத்தில் விலாவன் கோட்டில் பிளாகோபைட்டு மைக்கா சிஸ்டு பாறைகளில் கிடைக்கின்றது. மேலும் திப்பூர் மலைப்பகுதிகளிலும் அப்பியோடு பகுதிகளிலும் ஆய்வு நடத்திய போது அப் பகுதிகளில் மைக்கா சிஸ்டு பாறைகள் குறைந்த ஆழத் தில் குவிந்து செல்வதாகத் தெரிகிறது. இப் பகுதிகளில் முன்னர் மைக்கா தோண்டி எடுத்த இடங்களும் உள்ளன. எனினும் மிகுதி யான பாறைகளை வெட்டிச் சுத்தி செய்த போதிலும் குறைந்த மைக்காவே கிடைக்கிறது.

வட ஆர்க்காடு மாவட்டம் :

செங்கம் வட்டத்தில் உச்சிமறக்குப்பத்தில் மஸ்கோவைட்டு மைக்கா கிடைக்கின்றது. மைக்கா தரும் பெக்மடைட்டு 1.5 மீட் டர் குறுக்குயரத்தை உடையது. மைக்கா புள்ளிகளைக் கொண்ட 4-5 செ.மீ. நீளமுடைய மைக்கா இங்கு கிடைக்கிறது.

வெர்மிகுலைட்டு மைக்கா இலேசாக இருப்பதாலும், மின்தடைப் பொருளாகவும், வெப்பம், ஒலி, அதிர்ச்சி ஆகியவற்றைக் கடத்தாப் பொருளாகவும், வெப்பப்படுத்தப்படும்போது விரிவடைவதாலும் தொழில்துறைகளில் மிகுதியும் பயன்படுகிறது. இத்துடன் இது பசையாகவும் பயன்படுகின்றது. இதன் தூள் சிமிண்டுடன் கலக்கப்பட்டு காங்கிரீட்டு செங்கற்கள் செய்யப் பயன்படுகின்றன. இச் செங்கற்கள் மிகுந்த வெப்பத்தைத் தாங்குவதால் உலைச் செங்கற்களாகப் பயன்படுகின்றன. எதிரொலி தடுப்பான்களாக வெர்மிகுலைட்டுப் பசையுள்ள பலகைகள் பயன்படுகின்றன. வெர்மிகுலைட்டு கலந்த மண்ணில் நீரும், காற்றும் எளிதில் உட்புகுவதால் பயிர்த் தொழிலுக்கும் பயன்படுகின்றது. சுவரொட்டித் தாள்கள். பலகைகள், வர்ணப்பூச்சுகள் செய்யவும் பயன்படுகின்றது.

வடஆர்க்காடு மாவட்டத்தைச் சார்ந்த திருப்பத்தூர் வட்டத்தில் செவ்வாத்தூரில் உள்ள கார்பானடைட்டுப் பாறைக்கு அண்மையில் வெர்மிகுலைட்டுப் படிவுகள் மிகுதியான அளவில் காணப்படுகின்றன. இங்கு வெர்மிகுலைட்டு திறந்த வெளிக்கிடங்கிலிருந்து வெட்டி எடுக்கப்பட்டு சலித்து பிரித்து அனுப்பப்படுகிறது. இங்கு $\frac{1}{2}''$ லிருந்து $2''$ குறுக்குயரத்தையுடைய 5. ச. அங்குலப் பரப்புள்ள அடுக்குகள் நிறைந்து உள்ளன. இப் பகுதியில் சுமார் $7\frac{1}{2}$ ஏக்கர் நிலப்பரப்பில் 200,000 டன் இருப்பதாக மதிப்பிடப்பட்டுள்ளது. இத்துடன் அபடைட்டு துணைக்கனிமமாகக் கிடைக்கிறது. வெர்மிகுலைட்டு, பையோடைட்டு, பைராக்சின், ஆம்பிபோல், அபடைட்டு போன்ற கனிமங்களுடன் சேர்ந்து காணப்படுகின்றது. இது இந்தியாவிலேயே மிகப் பெரிய வெர்மிகுலைட்டுப் படிவாகும்.

மைக்கா சுரங்கங்களிலிருந்து மைக்கா வெட்டி எடுக்கப்படும் போது எத்தொழில் நுட்ப முறையைக் கையாளுவதால் அதிகப் பரப்புடைய மைக்கா ஏடுகளைப் பெறமுடியுமோ, அத் தொழில் முறைகளையே பின்பற்ற வேண்டும். வெட்டி எடுத்து சலிக்கும் போது கிடைக்கும் மைக்காத் தூள்களையும் சேகரித்து வைத்து "மைக்கானைட்டு" போன்ற பலகைகள் செய்யப் பயன்படுத்த வேண்டும். இதற்கான சிறு தொழிற்கூடங்களை சுரங்கத்திற்கு அருகிலேயே அமைப்பது நல்லது. மைக்கா சுரங்கங்களில், பெரில், குவார்ட்சு, பெல்சுபார், தாந்தாலைட்டு, கொலும்பைட்டு, அபடைட்டு, சபையர் போன்ற கனிமங்கள் கிடைக்கும். அவற்றையெல்லாம் உடன் சேகரித்து வைத்து பின் விற்பனைக்கு அனுப்பலாம். மைக்கா கிடைக்கும் பகுதிகளிலெல்லாம் சுற்றிப்பார்த்துத் தக்க இடங்களில் கனி இறக்கம் தொடங்க வேண்டும்.

7. குருந்தம்

குருந்தம் வைரத்திற்கு அடுத்தபடியான கடினத் தன்மையைப் பெற்றுள்ளது. இதன் கடினத் தன்மை 6. ஒப்படர்த்தி 3.95—4.10. இக் கனிமம் நீலம், சிவப்பு, கறுப்பு, மஞ்சள், பழுப்பு வெண்மை ஆகிய நிறங்களில் காணப்படுகிறது. ஒளி புகும் தன்மையுள்ள நீலம், சிவப்புப் படிகங்கள் மணிகளாக மதிக்கப்படுகின்றன. இதன் வேதியியல் சேர்க்கை அலுமினிய ஆக்சைடாகும். ஆக்ஸிஜன் 47.1%ம் அலுமினியம் 52.9%ம் உள்ளன. இக் கனிமத்தில் காணப்படும் இரும்பு, குரோமியம், மாங்கனீசு ஆகியவற்றின் ஆக்சைடுகளே இதன் வேறுபட்ட வண்ணத்திற்குக் காரணமாகும். நன்முக வளர்ச்சி யடைந்த படிகங்கள் ஆறு பட்டையுடன் மத்தளத்தை ஒத்த உருவத்துடனும் காட்சி யளிக்கும்.

பயன்

குருந்தத்தில் 50%க்கும் மே பட்ட அலுமினியம் இருந்த போதிலும், அலுமினிய உலோகக் கனிமமாகப் பயன்படுத்த இயலவில்லை. ஆனால் மற்றத் துறைகளில் இது மிகுதியும் பயன்படுவதால் வேறு துறைகளில் பயன்படுகின்றது. சாணை பிடிக்கும் தொழிலில் பயன்படும் உருளைகள், பட்டைகள், துணிகள், தாள்கள் ஆகியவை தயாரிக்கப் பயன்படுகின்றது. மற்றும் அத்துறையில் இது சிறு பரல்களாகவும், பொடியாகவும் பயன்படுகிறது. குருந்தம் சில வகையான உலைக்களப் பொருள்கள் செய்யவும், பயன்படுகிறது. செயற்கை மணிகள் தயாரிப்பதிலும் இக் கனிமம் தேவைப் படுகிறது.

இனம் கண்டுபிடிக்க உதவும் பண்புகள்

இதனை ஒத்த தோற்றமுடைய வேற்றுக் கனிமங்களான குவார்ட்சு, தோபாசு, கார்னட்டு போன்றவற்றிலிருந்து இதன் மிகுதியான கடினத் தன்மையாலும், ஒப்படர்த்தியாலும் வேறுபடுத்தி அறியலாம். இதன் உருகு நிலை 1500°C ஆகும்.

தோன்றுமிடம்

குவார்ட்சு இல்லாத பாறைகளிலே தான் குருந்தம் காணப்படுகிறது. பரல் தன்மை மிக்க சுண்ணம்புப் பாறை, தோலமைட்டுப் பாறை, இணைசு, மைக்கா சிலேட்டு, குளோரைட்டு சிலேட்டு, சயனைட்டு, பெரிடோடைட்டு, ஆம்பிபோலைட்டு போன்ற பாறைகளில் குருந்தம் கிடைக்கிறது. குளோரைட்டு, தூர்மலின், ஸ்பினல், கயனைட், தயாஸ்போர், சில்லிமனைட்டு, நெப்லின், சிர்க்கான் போன்ற கனிமங்களுடன் சேர்ந்து காணப்படும்.

தோன்றும் விதம்

குருந்தம் தழற் பாறைக் குழம்பின் திரட்சிகளாக (Segregations) நெப்லின் சயனேட்டு, குருந்தம் சயனேட்டு போன்ற பாறைகளில் அமைந்துள்ளன. மூலத் தன்மையுள்ள பாறைகளுடன் பெக்மடைட்டு குழைகள் கொண்ட வேதியியல் இயக்கத்தால் உண்டாகும் சிலிக்கா குறைப்பானும் தோன்றுகின்றன: உருமாற்ற இயக்கத்தாலும் அலுமினு (Desilication) மிகுந்துள்ள பாறைகளிலிருந்து குருந்தம் தோன்றும்.

கனிதொடுக்கம்

நிலப்பரப்பிற்கு அருகில் கிடைக்கும் குருந்தம் திறந்த வெளிக் கிடங்குகளாக வெட்டி எடுக்கப்படுகிறது. பின்னர் அவை சுத்தி செய்யப்பட்டு நொறுக்கப்பட்டுத் தூள் செய்யப்படுகின்றன. பின்னர் அவற்றின் அலுமினு அடக்கத்தைப் பொறுத்து விலைமதிப்பிடப்படுகிறது. இதில் மாக்னடைட்டே பெரும்பாலும் மிகுதியாகக் காணப்படும் மாசுப் பொருளாகும். இதனை மின்காந்தக் கவர்ச்சி விசை கொண்டு எளிதில் பிரித்து விடலாம்.

தரம் பிரித்தல் :

சுத்தி செய்யப்பட்ட குருந்தம் அதன் அலுமினு அடக்கத்திற்கேற்றபடி கீழ்க்கண்டவாறு தரம் பிரிக்கப்படுகிறது.

முதல் தரம்	95% மேற்பட்ட அலுமினு அடக்கமுடையது.
இரண்டாம் தரம்	90—95% அலுமினு.
மூன்ரும் தரம்	85—90% அலுமினு.
நான்காம் தரம்	85% க்கும் கீழ் அலுமினு அடக்கமுடையது.

அதன் உருவளவைக் கொண்டும் பிரிக்கப்பட்டு விற்பனைக்கு அனுப்பப்படுகின்றது.

பருக்கை	$\frac{1}{2}''$ விட்டமுள்ள சல்லடைத் துளையில் செல்லாதவை.
நடுத்தரம்	$\frac{1}{4}''$—$\frac{1}{2}''$ துளையினுள் செல்லுபவை.
துகள்	$\frac{1}{8}''$—$\frac{1}{4}''$ துளையினுள் செல்லுபவை.
கலப்பு	$\frac{1}{8}''$ அங்குல விட்டமுள்ள சல்லடையில் செல்லாது நிற்கும் எல்லா வகையான கனிமங்களும் அடங்கும்.

மற்றும் பொடி செய்யப்பட்ட குருந்தம் துளையளவு 60 லிருந்து 275 வரையில் 13 பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்பட்டு விற்பனைக்கு அனுப்பப்படுகின்றது.

தமிழ் நாட்டில் கிடைக்குமிடங்கள் :

தர்மபுரி மாவட்டம் :

இம் மாவட்டத்தில் சயனைட்டுப் பாறைகளிலும், தழற்கலவைப் பாறைகளிலும் (Migmatites) குருந்தம் மிகுதியாகக் கிடைக்கிறது.

பாப்பாரப்பட்டிக்கு மேற்கேயுள்ள வறட்டுப் பள்ளத்திலும் தென்மேற்கேயுள்ள தாம்பர மலையிலும், அம் மலைக்குத் தென் மேற்கேயுள்ள பகுதிகளிலும், மாவலூர், கிட்டாம்பட்டி, பிக்சிலி திருமாலவாடி பகுதிகளிலும், குருந்தம் வில்லைகளாகவும், அறுபட்டைகளடங்கிய மத்தள உருவத்தையுடைய படிகங்களாகவும் காணப்படுகின்றன. இப் பகுதியில் முற்காலத்தில் குருந்தம் எடுத்த கிடங்குகளும் காணப்படுகின்றன.

தர்மபுரி-பென்னகரம் சாலையிலுள்ள போலூர் பேட்டைக்கு அண்மையிலுள்ள பாறைகளிலும் குருந்தம் காணப்படுகிறது. எற்றகுட்டை மலையிலும், யாலக்கோட்டுக்கும் பாப்பாரப்பட்டிக்கும் இடையேயுள்ள விஸ்காதிபட்டம் என்ற சிற்றூரிலுள்ள பெக்மடைட்டுப் பாறைகளிலும் குருந்தம் கிடைக்கிறது. மற்றும் கோலப் பட்டி, குப்பம்கோட்டை, குத்தாலக்கள்ளி, நாகதசம்பட்டி, அரிச் சந்திரா, இரங்கபுரம், பென்னகரம், தொம்மகுட்டகள்ளி, தர்மபுரி-மொரப்பூர் சாலைக்கு அண்மையிலுள்ள மோழக்காடு, அலாதமாரத கள்ளி, திட்டியுபானகள்ளி, சோமனகள்ளி, ஆகிய பகுதிகளிலும் கிடைக்கின்றது.

இவற்றிலெல்லாம் பாப்பாரப்பட்டிக்கும், பாலக்கோட்டிற்கும் இடைப்பட்டபகுதி பலன் தரும் பகுதியாகும்.

சேலம் மாவட்டம் :

நாமக்கல் வட்டத்தில் திருச்செங்கோட்டிற்குத் தெற்கே பாடலூரிலிருந்து கோட்டகாபாளையம் வரை பதினொரு மைல் வரையுள்ள அனார்த்தசைட்டு இணைசுப் பாறைகளில் இக் கனிமம் கிடைக்கின்றது. இப் பகுதியில் மோலசி, பச்சைக் கோண்டனவலசு, கோனசமுத்திரம், பாமந்தபாளையம், செட்டியம்பாளையம், கருங்கால்பட்டி, போன்ற சிற்றூர்கள் உள்ளன. குருந்தம் இப் பகுதியில் இப் பாறைகளில் பில்லைகளாகக் கிடைக்கிறது. மத்தளத்தை ஒத்த உருவத்தையுடைய சில படிகங்கள் $\frac{1}{4}$ அங்குல நீளத்திலிருந்து 4 அங்குல நீளமுடையன. இப்படிகங்கள் பெரும்பாலும் பசுமை கலந்த சாம்பல் நிறமுடையன. முற்காலத்தில் வெட்டி எடுக்கப்பட்ட 30 அல்லது 40 அடி ஆழமுள்ள பல குழி

களும் இப்பகுதியில் தென்படுகின்றன. இப் பகுதியிலுள்ள குருந்தப் படிவு இன்னும் மதிப்பிடவில்லை. பாமந்தபாளையத்திற்கு அண்மையில் குரோமைட்டுடன் சேர்ந்து குருந்தம் காணப்படுகின்றது. இங்கு சிவப்பு நிறத்தில் உள்ள குருந்தமும் கிடைக்கின்றது. இது மணிவகையைச் சார்ந்ததாகும்.

திருச்சிராப்பள்ளி மாவட்டம் :

கடாவூர் சமீனைச் சார்ந்த கீரனூர் பகுதிகளிலுள்ள சுண்ணும்புப் படிகப் பாறைகளுடன் குருந்தம் கிடைக்கின்றது.

கோயம்புத்தூர் மாவட்டம் :

பவானி வட்டத்தில் செல்லிங்கிப்பாளையம், கோபிச்செட்டி பாளையம், சிகிரிஸ்பாளையம் ஆகிய இடங்களிலும் குருந்தம் கிடைக்கிறது. காங்கேசம், கரட்டுப்பாளையம், பாதியூர் பகுதிகளில் நெப்பிலின்சயனைட்டு, குருந்தம் சயனைட்டுப் பாறைகளுடன் கிடைக்கின்றது. எனினும் இப் பகுதியில் இது வெட்டி எடுக்கக்கூடிய அளவில் இல்லை. சில இடங்களில் பசுமை கலந்த சாம்பல் வண்ணப் படிகங்கள் நான்கு அங்குல நீளம் வரை கிடைக்கின்றன.

வடஆர்க்காடு மாவட்டம் :

தென்முடியனூர் பகுதிகளில் மத்தளவடிவமுடைய குருந்தப் படிகங்கள் சயனைட்டுப் பாறையில் மிகுந்த அளவில் கிடைக்கின்றது. எனினும் இப் பாறைகள் மிகக் குறைவாகவே இருப்பதால் இது பயன்படாதாகும்.

தர்மபுரியிலும் திருச்செங்கோட்டிலும் சாணைப் பொருள்கள் தயாரிக்கும் சிறு தொழிற்கூடங்களை அமைக்கலாம்.

8. பேரைட்டு

பேரைட்டு வெண்மை நிறமுள்ள பளுவான கனிமமாகும். பொதுவாக வெண்மை நிறத்தை உடையதாக இருப்பினும் சில சமயங்களில் தனிம மாசுகளால் மஞ்சள், சாம்பல், பச்சை, நீலம், சிவப்பு, பழுப்பு போன்ற நிறங்களைப் பெறுகிறது. ஒளிபுகும் நிலையிலிருந்து ஒளிகசியும் தன்மையுள்ள பொருள்களாகக் கிடைக்கிறது. இதன் வேதியியல் சேர்க்கை பேரியம் சல்பேட்டாகும். கடினத்தன்மை 2.5 லிருந்து 3.5 வரை வேறுபடுகிறது. இதன் ஒப்படர்த்தி 4.3 - 4.6. சிற்சில சமயங்களில் மெழுகின் ஒளிவீச்சைப் பெற்றிருக்கும். வெண்மையான நிறக் கீற்றுடன் முத்தின் ஒளி

வீச்சையும் கொண்டிருக்கும். பேரைட்டு எளிதில் நொறுங்க வல்லது. உடையும்போது கனிமப் பிரிவுகளின் வழியே எளிதாக உடைகின்றது. நீர்த்த ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்துடன் சேர்த்த பேரைட்டுப் பசை புன்சன் நீலச் சுடரில் பசுமையாக எரியவல்லது.

பயன் :

பேரைட்டுக் கனிமம் பெரும்பாலும் "இலித்தோபோன்" வர்ணப்பூச்சு செய்வதற்குப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இவ் வர்ணப் பூச்சில் 70% பேரைட்டுக் கலக்கப்படுகின்றது. கிணற்றுத் துளைக்குப் பயன்படும் சேற்றில் நிரப்பிகளாக இது பயன்படுகிறது. இச் சேறு நன்ருக அரைக்கப்பட்ட பேரைட்டை, பென்டோனைட்டுக் களிமண்ணுடன் சேர்த்துத் தயாரிக்கபபடுகின்றது. மேலும் இரப்பர், இலினேலியம், எண்ணெய்த்துணி, தாள், பிளாஸ்டிக்குப் பொருள்கள், மெழுகுகள் ஆகிய பொருள்கள் தயாரிப்பதிலும், தோல் பதனிடும் தொழிற்சாலை, பித்தான் தொழிற்சாலை, அச்சடிக்கும் மை தயாரிக்கும் தொழில், முகத்திற்குப் போடும் வாசனை மாவுப் பொருள்கள் தயாரிக்கும் தொழில் ஆகியவற்றில் பயன்படுத்தப்படுகின்றது; பேரியம் சேர்ந்த வேதியியல் பொருள்கள் தயாரிப்பதற்கும் பயன்படுகின்றது. பேரியம் கார்பனேட்டாக மாற்றப்பட்ட பேரைட்டு, மண்பாண்டத் தொழில்களிலும், "கிரானைட்டுவேர்" என்ற கண்ணுடிப் பொருள்களைத் தயாரிக்கும் தொழில்களிலும் பயன்படுகின்றது. பேரியம் குளோரைடு கடின நீரை மென்னீராக்குவதற்கும் (Soft water) கந்தக அமிலம் தயாரிக்கும் தொழில்களிலும், மண்பாண்டத் தொழில்களிலும், வேதியியல் பகுப்புத் துறைகளிலும் பயன்படுகின்றது. பேரியம் ஹைட்ரேட்டு வேதியியல் பகுப்பிற்கும், சர்க்கரை சுத்தித் தொழிலுக்கும் பயன்படுகின்றது. பேரியம் நைட்ரேட்டு தீப்பெட்டித் தொழிலுக்கும் வர்ணப்பூச்சுத் தொழிக்கும் பயன்படுகின்றது. பேரியம் ஹைட்ராக்சைடு, ஹைட்ரஜன் பெராக்சைடு, தயாரிக்கும் தொழிலிலும் உபயோகப்படுகிறது. மற்றும் பேரியச் சேர்க்கையுள்ள வேதியியல் பொருள்கள், X-கதிர் நிலை நிறுத்தி (X.-ray fixer), கான்கிரீட்டுச் செங்கற்கள் உலைச்சுவர்கள் ஆகியன செய்வதற்கும் பயன்படுகின்றன.

இனம் கண்டுபிடிக்க உதவும் பண்புகள் :

பேரைட்டைப்போல் தோற்றமளிக்கும் கால்சைட்டு, குவார்ட்சு, பெல்சுபார், அரகோனைட்டு, சிப்சம் போன்ற பொருள்களிலிருந்து அதன் ஒப்படர்த்தி மூலம் பிரித்தறியலாம். இதன் பொடி புன்சன் சுடரில் பச்சை நிறத்தைக் கொடுக்க வல்லது.

தோன்றும் விதம் :

பேரைட்டு பிளவு நிரப்பிகளாகவும், உடைவுத்தள நிரப்பிகளாகவும், நீர்மை வெப்ப மாற்றப் படிவுகளாகவும், இயற்கைச் சிதைவால் நின்ற படிவுகளாகவும் (Residual deposits) காணப்படுகின்றன. இவை பெரும்பாலும் பாறைகளில் கனிமக் கொடிகளாவும், அடுக்குகளாகவும், பெரும் உருண்டைகளாகவும், திண்ணிய படிவுகளாகவும் குவார்ட்சைட்டு, தோலமைட்டு, சுண்ணாம்புப்பாறை, மணற்பாறை, களிப்பாறை, சிலேட்டுப் பாறை ஆகியவற்றில் அமைகின்றன.

கனிதொடுக்கம் :

பேரைட்டு நிலப்பரப்பிற்கு அண்மையிலே கிடைப்பதால் திறந்த வெளிக் கிடங்குகளாக வெட்டி எடுக்கப்படுகின்றன. பனியை ஒத்த வெண்மையுடைய பேரைட்டு முதல் தரமாகப் பிரிக்கப்படுகிறது. சிற்சில புள்ளிகளையும், வேறுபட்ட நிறங்களையும் கறைகளையும் உடைய பேரைட்டு இரண்டாம் தரமாகப் பிரிக்கப்படுகிறது. இவ்வாறு கறைகளை உடைய கனிமங்கள் செதுக்கப்பட்டு நீக்கப்பட்டாலொழிய இவற்றின் தரம் உயராது. வெடிப்புகளிலும், இணைப்புகளிலும் (Joints) ஒட்டிக்கொண்டிருக்கும் வேற்றுக் கனிமப்படலங்களும், சிலிக்காவும் மிதவை முறையினுல் வெளியேற்றப்படுகின்றன. பொடி செய்த பேரைட்டின் பேரிய சல்பேட்டு ($Ba\,SO_4$) அடக்கத்தைப் பொருத்து இக் கனிமம் விலை மதிப்புப் பெறுகிறது. பனி வெண்மைப் பேரைட்டுப் பொடி ஒரு டன் 250 ரூ. விலை மதிப்பையும் (Per ton F. O. R. Betamcharla) கறையுடைய பேரைட்டுப் பொடி 90 ரூபாயையும் பெறுகின்றது.

தமிழகத்தில் கிடைக்குமிடங்கள் :

வடஆர்க்காடு மாவட்டம் :

திருப்பத்தூர் வட்டத்தில் ஆலங்காயம் - ஆண்டியப்பனூர்ப் பகுதிகளில் பேரைட்டுக் குவார்ட்சுடன் சேர்ந்து கிடைக்கிறது. இங்குள்ள குன்றுகளில் பேரைட்டு ஏடு ஏடாக (Sheeted) அமைந்துள்ளது.

ஆலங்காயத்திற்குத் தென்மேற்கேயுள்ள நாசிங்கபுரத்திலுள்ள 2000′ அடி உயரமுள்ள ஆறு குன்றுகளில் குவார்ட்சு பேரைட்டு கிடைக்கிறது. தகடுகளை ஒத்த இப் பேரைட்டுப் படிவுகளை மேலும் கீழும் பாறைகள் சூழ்ந்துள்ளன. 15° யிலிருந்து 20° வரையுள்ள சாய்மையை இப் பேரைட்டுப் படிவுகள் கொண்டுள்ளன.

இப் படிவுகள் மிகவும் குறைந்த சாய்கையை உடையதாயிருப்ப தால் குன்றுகளில் மட்டும் இவை காணப்படுகின்றன. இப் படிவு களின் தோராயமான குறுக்குயரம் 3 அடியாகும். சில குன்று களில் 600 அடி அகலமுள்ள படிவுகளும் உள்ளன.

ஆலங்காயம்-ஆண்டியப்பனூர் சாலையிலுள்ள கல்லரபட்டியின் ஏழு குன்றுகளிலும் பேரைட்டின் தோற்ற முகப்புகள் தென்படு கின்றன. இத் தோற்ற முகப்புகளின் அகலம் 5 அடியிலிருந்து 80 அடி வரை வேறுபடுகின்றது. எனினும் இதன் அகலத்தைத் தோராயமாக 50 அடியாகக் கொள்ளலாம். இங்கு ஆலங்காயத் தைப்போல் பேரைட்டுப் படிவுகள் மலைஉச்சியில் காணப்படாமல் மேடுபள்ளமான நிலப்பரப்பிலேயே காணப்படுகிறது.

அரை அங்குல நீளத்திலிருந்து ஓரங்குல நீளமுள்ள பேரைட் டுப் படிகங்கள் குவார்ட்சைப் பாறைக் கருத்திரளாகக் (Matrix) கொண்டமைந்துள்ளன. ஒரு சில விடங்களில் பேரைட்டு 4″ லிருந்து 5″ நீளமுள்ளதாகவும் உள்ளது.

இங்குக் காணப்படும் பேரைட்டு சாம்பல் வண்ணமாகவும், பழுப்புக் கலந்த மஞ்சள் நிறமாகவும் காணப்படுகின்றது. இந் நிறங்கள் இரும்புத் தனிம மாசுகளால் ஏற்பட்டவையாகும். "தாமஸ் கோலண்டு" என்பவரின் மதிப்பின்படி குவார்ட்சும் பேரைட்டும் 3:7 என்ற விகிதத்தில் உள்ளனவாகவும், என். கே. என். அய்யங்காரின் மதிப்பின்படி 1:12 ஆகவும், தமிழக அரசுப் புவியியல் துறையின் திட்டப்படி 2:7 ஆகவும் கூறப்படுகின்றது.

இப்பகுதி மரங்கள் செறிந்த அடவியாகையால் இப் படிவுகளைச் சரியாக மதிப்பிட இயலவில்லை. எட்டிய மதிப்பாக 5 மில்லியன் டன் குவார்ட்சு பேரைட்டு இருக்குமெனக் கூறப்படுகிறது. ஆயினும் இப் படிவுகளை மிகுந்த ஊதியத்துடன் பெறஇயலாது எனத் தெரியவருகிறது. எனினும் மலை உச்சியிலுள்ள பெரிய பேரைட்டுப் படிவுகளை மிகுந்த ஊதியத்துடன் வெட்டி எடுக்கலாம் என எதிர்பார்க்கப்படுகிறது. இப் படிவு மட்டும் 10000 லிருந்து 20000 டன் குவார்ட்சுப் பேரைட்டை அளிக்கவல்லது.

தர்மபுரி மாவட்டம் :

சாமல்பட்டிக்கு அண்மையிலுள்ள கொடமாண்டபட்டியிலும் குவார்ட்சுப் பேரைட்டுப் படிவுகள் காணப்படுகின்றன. இவை ஆலங்காயம் ஆண்டியப்பனூர் பகுதிகளில் கிடைக்கும் பேரைட்டை ஒத்துள்ளன. இங்கு கிடைக்கும் பேரைட்டு இளஞ் சிவப்பு நிறத்

தையும் வெண்மை நிறத்தையும் கொண்டுள்ளன. இவை பெரும் பாலும் நிலப்பரப்பிற்கு அண்மையிலே காணப்படுகின்றன. இப் படிவுகள் சயனைட்டுப் பாறைகளிலும், பைராக்சின் ஆம்பிபோ லைட்டு-ஸ்கார்ன் பாறைகளிலும் கிடைக்கின்றன.

திருச்சிராப்பள்ளி மாவட்டம் :

பெரம்பலூர் வட்டத்திலுள்ள காரைக்குத் தென்கிழக்கில் கிரிடேசியசு காலத்தியப் பாறைகளில் செலஸ்டைட்டைப்போலவே நார் போன்றும், பட்டுப்போன்ற பளபளப்புடனும் காணப்படு கின்றது. இஃது 200 டன் மதிப்புள்ள கனிமத்தைக் கொடுக்கும் ஒரு சிறிய படிவாகும்.

கோயம்புத்தூர் மாவட்டம் :

பவானிக்கு அண்மையிலுள்ள குறிச்சியில் நைசுப் பாறை களில் பேரைட்டுக் கனிமக் கொடிகளும், வில்லைகளும் காணப்படு கின்றன. இக் கனிமக்கொடிகள் 15 அடி நீளமாயும் 7″ அல்லது 8″ அகலமாயும் உள்ளன. வேதியியல் பகுப்பின் மூலம் 95.3% பேரியம் சல்பேட்டு உள்ளமை அறியப்பட்டுள்ளது. மற்றும் முழு வேதியியல் பகுப்பின் மூலம்

BaO	63.48
CaO	0.58
MgO	0.32
SiO	0.16

இருப்பதாகத் தெரிகிறது.

பேரைட்டு குவார்ட்சுப் பாறைகளைப் பொடி செய்து நீர் விட்டு அலசுவதால் எளிதில் பேரைட்டைப் பிரித்து விடலாம். பேரைட்டு மிகவும் கனமானதாகவும், குவார்ட்சு இலேசானதாகவும் இருப்ப தால் இஃது எளிதாகிறது. இதன் மூலம் வட ஆர்க்காடு, தர்ம புரி, திருச்சி மாவட்டங்களில் உள்ள கனிமப்படிவை வெட்டி எடுத் துச் சுத்தி செய்யலாம். திருப்பத்தூரில் "இலித்தோபோன்" வர்ணப்பூச்சு செய்யும் ஒரு பெரிய தொழிற்சாலையும், பேரியம் குளோரைடு, பேரியம் ஹைட்ரேட்டு, பேரியம் நைட்ரேட்டு, பேரியம் ஹைட்ராக்சைடு, பேரியம் ஹைட்ராக்சைடு போன்ற பல தொழில்துறைகளிலும் பயன்படும் வேதியியல் பொருள்களைத் தயாரிக்கும் சிறு சிறு தொழிற்சாலைகளையும் ஏற்படுத்த வேண்டும் இத் தொழிற்சாலைகளுக்கு ஆலங்காயம், கொடமாண்டபட்டி ஆகிய இடங்களிலிருந்து கிடைக்கும் பேரைட்டுக் கனிமங்களைப் பயன்

படுத்தலாம். திருச்சி மாவட்டத்தைச் சார்ந்த காரைக்கு அண்மையிலுள்ள அரியலூரிலும் இத்தகையத் தொழிற்சாலை ஒன்றை ஏற்படுத்தலாம்.

9. செலஸ்டைட்டு

செலஸ்டைட்டு ஒரு ஸ்டிரான்சியம் சல்பேட்டாகும். ஸ்டிரான்சியம் கார்பனேட்டு பல தொழில்துறைகளில் எளிதாகப் பயன்படுத்த இயன்ற போதிலும் அக் கனிமம் அரிதாகக் கிடைப்பதால் செலஸ்டைட்டே மிகுதியாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இக் கனிமம் அழுக்குப் படிந்த வெண்மை நிறத்திலும், மங்கலான நீல வண்ணத்திலும், சிவப்புக் கலந்த வெண்மை நிறத்திலும் காணப்படும். இது நார்களைப் போன்றும், விரிகதிர் போன்றும் அமையும். பெரும்பாலும் வெண்மை படிந்த நீல நிறத்தில் இக் கனிமம் கிடைப்பதால் செலஸ்டைட்டு எனப் பெயர் பெற்றது. இதன் கடினத்தன்மை 3—3.5. ஒப்படர்த்தி 3.95—3.97 ஒரு கன அடிக் கனிமம் 160 பவுண்டு நிறையை உடையது. பொடி செய்த கனிமம் புன்சன் நீலச்சுடரில் ஊதாச்சிவப்பு (கிரிம்சன் நிறம்) நிறத்தில் எரியும். இதில் 56.4% ஸ்டிரான்சிய ஆக்சைடும் 43.6% கந்தகத்திரி ஆக்சைடும் உள்ளன.

பயன் :

செலஸ்டைட்டு பேரைட்டைப் போலவே வர்ணப்பூச்சு செய்வதற்குப் பயன்படுகிறது. இக் கனிமத்திலிருந்து தயாரித்த ஸ்டிரான்சிய சல்பைடு ஒளிரும் வண்ணப்பூச்சுகள் தயாரிக்கப் பயன்படுகின்றது. இக் கனிமத்துடன் கிடைக்கும் ஸ்டிரான்சியனைட்டே மிகுதியாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. ஆனால் அஃது அரிதாகக் கிடைப்பதால் செலஸ்டைட்டு ஸ்டிரான்சியம் கார்பனேட்டாக மாற்றப்பட்டபின் அத் தொழில்களுக்குப் பயன்படுத்தப் படுகின்றன. சர்க்கரை சுத்தி செய்யும் தொழில்களில் ஸ்டிரான்சியம் கார்பனேட்டு மிகுதியும் பயன்படுகிறது. ஸ்டிரான்சியம் கார்பனேட்டும், நைட்ரேட்டும், மத்தாப்பு, தீக்குச்சி, வெடிமருந்துகள் செய்யும் தொழில் ஆகிய துறைகளில் பயன்படுகின்றன. ஸ்டிரான்சியம் உப்புக்கள் ஊதாச் சிவப்பு வண்ணத்திலும், ஸ்டிரான்சிய குரோமைட்டு நல்ல மஞ்சள் நிறத்திலும் எரியும். இக் கனிமம் எரிசோடாவிலுள்ள இரும்பு போன்ற அசுத்தங்களை நீக்கப் பயன்படுகிறது. ஸ்டிரான்சியக் கார்பனேட்டும் எஃகின் கந்தகக் குறைப்பாகவும், தாமிர, எஃகுப் பொருள்களைச் சுத்தி செய்யவும் பயன்படுகிறது. இதிலிருந்து தயாரிக்கப்பட்ட ஸ்டிரான்சிய ஹைட்ராக்சைடு பல தொழில்களுக்கும் பயன்படுகின்றது. இக் கனிமம் எவ்விதத்

தீங்கும் விளைவிக்காததால் இரப்பர், அஸ்பால்ட்டு போன்ற பொருள்கள் தயாரிப்பதில் நிரப்பிகளாகவும், எண்ணெய் எடுக்கும் துளைகளுக்குப் பயன்படும் சேறு செய்வதிலும் பயன்படுகின்றது.

இனம் கண்டுபிடிக்க உதவும் பண்புகள் :

செலஸ்டைட்டு, கால்சைட்டு, தோலமைட்டு, விதரைட்டு, பேரைட்டு, சிப்சம், குவார்ட்சு, கந்தகம், ஸ்டிரான்சியனைட்டு போன்ற கனிமங்களுடன் சேர்ந்து காணப்படும். இவற்றில் ஸ்டிரான்சியனைட்டு, கால்சைட்டு, சிப்சம் போன்ற கனிமங்கள் செலஸ்டைட்டைப் போலக் காணப்படும். பொடி செய்த செலஸ் டைட்டு ஊதா கலந்த சிவப்பு நிறத்துடன் (கிரிம்சன் நிறம்) எரிய வல்லது. ஆனால் பொடி செய்த கால்சைட்டு அல்லது சிப்சம் மஞ்சள் கலந்த சிவப்பு நிறத்துடன் எரியும். மேலும் ஒரு துளி ஹைட்ரோக் குளோரிக் அமிலம் பட்டவுடன் கால்சைட்டும், ஸ்டிரான்சியனைட்டும் நுரைத்துக் கரியமில வாயுவை வெளிவிடும். மற்றும் ஸ்டிரான்சியனைட்டு நல்ல வெள்ளை, மஞ்சள் அல்லது பச்சை கலந்த வெள்ளை நிறத்துடன் காணப்படும். செலஸ்டைட்டோ பெரும்பாலும் நீலம் அல்லது சிவப்புக் கலந்த வெண்மையாகக் காணப்படும்.

தோன்றுமிடங்கள் .

சுண்ணப்பாறைகளிலும், மணற்பாறைகளிலும் செலஸ்டைட்டு கிடைக்கிறது. சில இடங்களில் சிப்சம், பாறை உப்புப்படிவு ஆகியவற்றுடன் கிடைக்கும். எரிமலைப் பகுதியில் இது கந்தகத் துடன் காணப்படும். எரிமலைப் பாறைக் கொம்புத் துளைகளிலும் கிடைக்கும். அரிதாகக் கலீனா, ஸ்பாசலரைட்டுக் கனிமக்கொடி களுடன் காணப்படும்.

தோன்றும் விதம் :

செலஸ்டைட்டு ஏரி, குட்டைகள் ஆகியவற்றின் நீர் ஆவியாத லால் உண்டாகும் படிவுகளாலும், நீர்மை வெப்பப் படிவுகளாலும் உண்டாகின்றன. தோலமைட்டுச் சுண்ணும்புப்பாறை, சுண்ணும் புப்பாறை ஆகிய பாறைகளில் கனிமக் கொடிகளாகவும், இடுக்கு கள் நிரப்பிகளாகவும், கரைசல் படிவுகளாவும் தோன்றும். சுண் ணும்புப் பாறைகளில் பெரும் உருண்டைகளாகவும் உருவாகும்.

கனிதொடுக்கம் :

புறப்பரப்பிலே இக் கனிமம் கிடைப்பதால் திறந்த வெளிக் கிடங்குகளாக வெட்டி எடுக்கின்றனர். பாறைகளை உடைத்து, கைகளால் பொறுக்கிக் கனிமங்களைப் பிரிக்கின்றனர். இதனுடன்

சேர்ந்த களிமண், மணல் போன்றவற்றை நீர் விட்டு அலசுவதால் சுத்தி செய்கின்றனர். பொடி செய்த கனிமத்தின் ஸ்டிரான்சிய சல்பேட்டு அடக்கத்தைப் பொருத்து விலைபோகிறது.

தமிழகத்தில் கிடைக்குமிடங்கள் :

திருச்சிராப்பள்ளி மாவட்டம் :

நம்பக்குரிச்சி, காரை, சிறுகான்பூர், அவினுபுரம் ஆகிய இடங்களில் இக் கனிமம் கிடைக்கிறது. 1893-ம் ஆண்டு டாக்டர் வார்த்து என்பவர் செலஸ்டைட்டு இப் பகுதிகளில் கிடைப்பதைக் குறிப்பிட்டுள்ளார். நெய்குளத்திற்குத் தெற்கே கால்பாடிக்கும் சிறுகான்பூருக்கும் இடையிலும் இக் கனிமம் கிடைக்கிறது. இக் கனிமம் இப் பகுதிகளில் உள்ள களிப்பாறைகளில் 1″ லிருந்து 4″ குறுக்கிணையுடைய கனிமக் கொடிகளாகவும், தூண்களைப் போல் திரண்டும் காணப்படுகிறது. கனிமக் கொடியின் நீளத்திற்குச் செங்குத்தாக இக் கனிமங்கள் வளர்ந்துள்ளன. பாஸ்பாட்டிக்கு உருண்டைகளில் காணப்படும் நுண்ணிய வெடிப்புகளிலும் இக் கனிமங்கள் வளர்ந்துள்ளன. நார் போன்றமைந்துள்ள சிப்சத்துடன் இது சேர்ந்து காணப்படுகின்றது. வெளித் தோற்றத்திற்கு அழுக்குப் படிந்த மஞ்சள் நிறத்தில் காணப்படுகிறது. உடைந்த பகுதிகள் சிறிது நீல நிறமுடையன. வேதியியல் பகுப்பில் கீழ்க்கண்ட முடிவுகளை அளிக்கிறது.

	கிழக்கு ஊட்டத்தூர்	வடகிழக்கு ஊட்டத்தூர்	கிழக்குக் காரை
சிலிக்கா	1.48	2.4	6.44
மக்னீசியா	0.38	0.36	0.72
சுண்ணம்	0.65	2.16	2.7
பேரியா	—	.66	17.1
ஸ்டிரான்சியா	53.58	50.76	28.14
கந்தகத்திரி ஆக்சைடு	43.03	41.84	41.5
ஸ்டிரான்சிய சல்பேட்டு	94.93	90.01	49.78

நெய்க்குளத்திற்கும் பெரிய குறுக்கைக்குமிடையில் ஒரு கனிமக் கொடி காணப்படுகிறது. இக் கொடிகள் பெரும்பாலும் ½ அங் குலத்திற்கும் குறைவான அகலத்தையுடையன. இக் கனிமக் கொடிகள் குறுக்குத்தன்மை கொண்ட நார்களை உடைய கனிமங் களைக் கொண்டனவாம். இது 34.03% லிருந்து 46.52% ஸ்டிரான்சி யாவை உடையது. மேலும் இது மிகவும் சிதறிய படிவுகளாகவும், ஒழுங்கற்ற படிவுகளாகவும் காணப்படுகின்றது.

காரைக்கு அண்மையிலுள்ள செலஸ்டைட்டு பேரியம் நிறைந் துள்ளதாக இருக்கிறது. இவ்விடங்களில் பேரைட்டுடன் சேர்ந்து இக் கனிமம் கிடைக்கிறது.

இப்பகுதியில் ஏறத்தாழ 10 சதுரமைல் பரப்பில் இக் கனிமம் கிடைக்கிறதெனினும் சுமார் 1500 ஏக்கர் நிலப்பரப்பில் கிடைக்கும் கனிமமே நல்ல ஊதியம் தரத்தக்கதாகும். பத்தடி ஆழத்திற்குள் 75000 டன் நிறையுள்ள கனிமம் கிடைக்கலாம் என எதிர்பார்க்கப் படுகிறது. 50 அடி ஆழம் வரை இக் கனிமத்தை எதிர் நோக்கினல் 375000 டன் தேறும் என மதிப்பிடப்பட்டுள்ளது. இக் கனிமம் களிமண்ணில் சிதறிக் கிடப்பதால், சிப்சம் எடுக்கும்போது இதனைத் துணைக் கனிமமாகப் பெற்றுல்தான் ஊதியத்துடன் எடுக்க இயலும் எனத் தெரியவருகிறது.

அரியலூரில் ஸ்டிரான்சிய வேதியியல் பொருள்களைத் தயாரிக் கும் ஒரு தொழிற்சாலையை ஏற்படுத்த வேண்டும். அத் தொழிற் சாலைக்கு மூலப்பொருளாக அருகில் கிடைக்கும் செலஸ்டைட்டுக் கனிமப் பொருள்களைப் பயன்படுத்த வேண்டும்.

10. சிப்சம்

அலோகக்கனிமங்களில் மிகுதியாகப் பயன்படும் சிப்சம் நீர் சேர்ந்த கால்சியம் சல்பேட்டாகும். இதில் சுண்ணம் 32.5%ம் கந்தகத்திரி ஆக்சைடு 46.6%ம் நீர் 20.9%ம் அடங்கியுள்ளன. இது ஒரு மென்மையான கனிமமாகும். நகத்தினல் எளிதாகக் கீறலாம். இதன் கடினத்தன்மை 2. ஒப்படர்த்தி 2.14-2.3 மாசு மருவற்ற சிப்சம் வெண்மையானதாகவோ அல்லது நிறமற்ற தாகவோ இருக்கும். சிப்சம் பெரும்பாலும் சாம்பல், சிவப்பு, இளஞ் சிவப்பு அழுக்குப் படிந்த வெண்மை ஆகிய நிறங்களில் கிடைக் கிறது. சிப்சம் தட்டையான நீண்ட படிகங்களாகவும், நார்களைப் போன்ற, அமைப்புடையதாகவும் உள்ளது. நிறமற்ற ஒளிபுகும் படிகங்கள் "செல்லினைட்டு" என்றழைக்கப்படுகின்றன. நுண் ணிய நார்களைப் போன்ற படிகங்கள் முத்துக்களைப்போல் பள

பளப்பாக உள்ளன. வெண்மையாகவும், வேறு பல நிறத்தினையும் உடைய கட்டி போன்ற கனிமங்கள் 'அலபாஸ்டர்' என்றழைக்கப் படுகிறது.

இக் கனிமம் சுண்ணப் பாறைகளுடனும், கால்சைட்டுடனும் சேர்ந்து கிடைப்பதால் சிப்சம் எனப் பெயர் பெற்றது. இது சிறிதளவு நீரில் கரையுமியல்புடையது. ஹைட்ரோக் குளோரிக்கு அமிலம், கந்தக அமிலம் ஆகியவற்றில் நன்ருகக் கரைகிறது. இதனைச் சுட்டால் ஏறத்தாழ இதிலடங்கியுள்ள நீரில் முக்கால் பகுதி இதனின்றும் வெளியேறி விடுகிறது. நீரற்ற கால்சியம் சல்பேட்டு "அன்ஹைட்ரேட்டு" என அழைக்கப்படுகிறது. அன்ஹைட்ரேட்டு நீர் சேர்ந்த பின் மீண்டும் சிப்சமாக மாறுவதுண்டு. அன்ஹைட்ரேட்டு சிப்சத்தைவிடச் சிறிது கடினத் தன்மை மிக்கது. இதன் கடினத்தன்மை 3–3.5 ஒப்படர்த்தி 2.9 நீரிலும், ஹைட்ரோக்குளோரிக் அமிலத்திலும் சிப்சத்தைவிடக் குறைவாகக் கரைகிறது. நுண்ணிய சிறு சிப்சப் படிகங்களைக் கொண்ட களிமண் அல்லது மணற் கட்டிகள் "சிப்சைட்டு" என்று அழைக்கப்படுகிறது.

தோன்றுமிடங்கள் :

சுண்ணும்புப்பாறை, களிப்பாறை, சுண்ணக்களிப்பாறை, களிமண், வண்டல்மண் ஆகியவற்றில் சிப்சம் எளிதாகக் கிடைக்கும் கனிமமாகும். கடல்நிலப்படிவுகளிலும், உப்புநீரேரிப் படிவுகளிலும் இது மிகுதியாகக் கிடைக்கிறது. கந்தக ஆவி வெளிவரும் எரிமலைப் பகுதிகளிலும், இக் கனிமம் கிடைக்கும். பைரைட்டுப் போன்ற சல்பைடுகள் சுண்ணும்புப் பாறைகளுடன் வேதியியல் சேர்க்கை புரிந்து கந்தக அமிலத்தை வெளியேற்றும், சில கனிமக் கொடிகளிலும் இக் கனிமம் தோன்றுவதுண்டு.

கடல் நீரில் 0.179% கால்சியம் சல்பேட்டு என்ற சிப்சம் உள்ளது. "கிராபு" என்பவர் கடல்நீர் காயல்களிலோ அல்லது உப்பங்கழிகளிலோ வற்றி அதன் கன அளவு 9.5லிருந்து 19% ஆகக் குறைக்கப்படும் வரை சிப்சம் தோன்றுகிறது எனக் கூறுகிருர். ஆவியாதலால் உண்டான படிவுகள் சில அடிகளிலிருந்து நூற்றுக்கணக்கான அடிகளையுடைய பலவகையான குறுக்குயரங்களையுடைய அடுக்குகளாகவும், வில்லைகளாகவும் உள்ளன. பாறைக்குழம்பிலிருந்து உண்டான முழுமுதற் படிவுகளாகவும் அமைந்துள்ளன. "ஹாலைட்டு" போன்ற உப்புப் படிவுகளுடனும் சிப்சப் படிவுகள் அமைகின்றன.

பயன் :

ஏறத்தாழ 90% சிப்சம் பாரிசுப் பசை (Plaster of Paris) செய்வதற்குப் பயன்படுகிறது. சிப்சம் சிமிண்டு செய்வதற்கும், பலகைகள் செய்வதற்கும் பயன்படுகின்றது. மற்றும் கடைசல் பொருள்கள் செய்யவும், அம்மோனியம் சல்பேட்டு போன்ற உரப் பொருள்கள் செய்யவும் பயன்படுத்தப்படுகிறது. அரங்கங்களில் எதிரொலி நீக்கிகளாகவும், தீப்பிடிக்காத பொருள்கள் செய்யவும் பயன்படுகிறது. தொழில் துறைகளில் நிரப்பிகளாகவும், வர்ணப்பூச்சுகளாகவும், பூச்சிக் கொல்லியாகவும் இது பயன்படுகின்றது.

சிப்சம் 160°லிருந்து 240°c வைத்துச் சுட்டபின் அரைத்துப் பாரிசுப் பசையாக பொம்மைகள் வனையும் தொழிலிலும் அச்சு வார்க்கும் தொழிலிலும் பயன்படுகிறது. உட்சுவர்களை அழகுபடுத்தும் பொருள்களாகவும் உபயோகப்படுகிறது. மேலும் சாணை பிடிக்கும் தொழிலிலும் பயன்படுகிறது.

தீப்பழுக்க உலையிலிட்டுச் சுட்ட சிப்சம் படிகாரக் கரைசலில் திடீரென்று குளிர்ச்சி செய்யப்படுகிறது. பின்னர் மீண்டும் சுடப்பட்டு அரைக்கப்பட்ட சிமிண்டு, "கீனீஸ் சிமிண்டு" என்றழைக்கப்படுகிறது. படிகாரக் கரைசலில் மூழ்கச் செய்வதற்குப் பதிலாகப் போராக்ஸ் திரவத்தில் மூழ்கச் செய்தால் "பாரியன் சிமிண்டு" உண்டாகிறது. பொதுவாக 3.5% சிமிண்டுத் தொழிற்சாலையில் இக் கனிமம் பயன்படுகிறது. சிப்சத்திலிருந்து கந்தகமும் தயாரிக்கப்படுகிறது.

தமிழ்நாட்டில் கிடைக்குமிடங்கள் :

கடல் நிலப்படிவுகளிலும், வண்டல்மண் படிவுகளிலிருந்தும் சிப்சம் தமிழ் நாட்டில் கிடைக்கிறது.

திருச்சிராப்பள்ளி மாவட்டம் :

பெரம்பலூர், இலால்குடி, வட்டங்களில் கடல்நில சிப்சம் படிவுகள் காணப்படுகின்றன. இப் படிவுகள் 'வெகுகாலத்திற்கு முன் அவ்விடத்தில் உள்ள கடல்நீர் சுவறியதால் உண்டானதாகும். "சித்தளிக்கும்" "தாப்பே"க்கும் இடையில் களிமண் அடுக்கில் இப் படிவுகள் உள்ளன. சித்தளி, ஒதியம் பகுதிகளில் சிறு சிறு சிதறிய சிப்சப் படிவுகளாகக் களிமண்ணில் 20% வரைக் கிடைக்கிறது. 10 முதல் 15 அடி நீளமுள்ளதாய் 1/4" லிருந்து 5 அங்குலக் குறுக்களவுடன் கனிமக் கொடிகளாக உள்ளன. மெல்லிய கனிமக் கொடிகள் பெரும்பாலும் நெருங்கிக் காணப்படுகின்றன. நல்ல பருமனான கொடிகள் சித்தளிக்குத் தெற்கேயும் ஒதியத்திற்கு

மேற்கேயும் காணப்படுகின்றன. இப் பகுதியில் காணப்படும் கனிமக் கொடிகள் 2″ லிருந்து 5″ அகலத்தையுடையதாகவும் 18″ லிருந்து 24″ இடைவெளிக்குள்ளாகவும் அப் பகுதிகளில் நிறைந்து காணப்படுகின்றன.

இக் கனிமம் ஒதியம், மாரவத்தூர், சிறுகான்பூர், காரை, தெரணி, ஊட்டத்தூர், நம்பக்குரிச்சி, பெருவலப்பூர், சிறுகலப்பூர், கருடமங்கலம், அணைப்பாடி, குளக்கால்நத்தம், தாப்பே, புள்ளம் பாடி, ஆகிய ஊர்ப்பகுதிகளில் கிடைக்கிறது. ஏறத்தாழ 22 சதுர மைல் பரப்பில் இக் கனிமம் கிடைக்கிறது. எனினும் தால்மியா புரத்திலிருந்து 8 மைல் தொலைவிலும், திருச்சி–பெரம்பலூர் சாலைக்கு ஐந்து மைல் தொலைவிலும் சிப்சம் படிவு நிறைந்த ஓரிடம் உள்ளது. ஒதியம் பகுதிகளில் மண்ணால் மூடப்பட்ட 7300 ஏக்கர் நிலப்பரப்பில் சிப்சம் கிடைக்கிறது.

இப் பகுதியில் நார் போன்ற சிப்சமும், ஒளிபுகும் வகையைச் சார்ந்த செல்லினைட்டுச் சிப்சமும் நிறையக் கிடைக்கின்றன. 3″ லிருந்து 10 அடி குறுக்குயரமுள்ள களிமண்ணுக்குக் கீழே இவை கிடைக்கின்றன. மேலேயுள்ள களிமண் மூட்டம் வடக்கிருந்து தெற்கே செல்லச் செல்லக் குறைகிறது. பெரியகுருக்கை, ஊட்டத்தூர், நம்பக்குரிச்சிப் பகுதிகளில் 1 அடி அல்லது 2 அடி குறுக்குயரமுள்ள களிமண்ணே சிப்சப்படிவை மூடியுள்ளது. வேதியியல் பகுப்பின் மூலம் கீழ்க்கண்ட முடிவு கிடைத்துள்ளது.

வேதியியல் அமைப்பு	ஊட்டத்தூர்	காரை	சித்தளி
சிலிக்கா	3.2	3	7.6
அய அலுமினா	2.0	4.2	3.0
மக்னீசியா	0.36	0.07	0.36
சுண்ணம்	32.20	30 80	28 0
கந்தகத்திரி ஆக்சைடு	38.41	30.82	39.44
நீர்	18 40	19.30	19 54
கரியமிலவாயு	4.60	3 60	0 46
மொத்தம்	99.17	99.79	98.4
கால்சியம் சல்பேட்டு	65.30	65 99	66 85
கால்சியம் சல்பேட்டு நீர் (கணிதப்படி)	82.60	83.49	8[illegible]6

இப் பகுதிகளிலெல்லாம் 15.3% மில்லியன் டன் சிப்சம் 50 அடி ஆழத்திற்குள் கிடைக்கும் என மதிப்பிடப்பட்டுள்ளது. எனினும் தோண்டிப் பார்த்தும், துளையிட்டும் சோதனை செய்து முடிவு செய்யப்பட வேண்டும்.

இப் பகுதிகளில் சிப்சம் திறந்த வெளிக் கிடங்கு முறையில் வெட்டி எடுக்கப்படுகிறது. பெரும்பாலும் 3 அடி முதல் 8 அடி வரை தோண்டிச் சிப்சத்தைக் களிமண்ணிலிருந்து பிரித்தெடுக்கின்றனர். மிகவும் அரிதாகவே 15 அடி ஆழம் வரை தோண்டி எடுக்கப்படுகிறது. ஆண்டுதோறும் இப் பகுதியில் 50000 லிருந்து 75000 டன் சிப்சம் வெட்டி எடுக்கப்படுகிறது. இக் கனிமம் களிமண்ணுடன் இரண்டறக் கலந்துள்ளதால் நவீன சுரங்கத்தொழில் பொறிகளைப் பயன்படுத்த இயலா வண்ணம் உள்ளது.

இராமனுதபுர மாவட்டம் :

முதுகுளத்தூர் வட்டக் கடற்கரைப் பகுதிகளில் சிப்ச உருண்டைகள் கரிய களிமண்ணில் கிடைக்கின்றன. குறிப்பாக அவதாண்டை, கோக்காடை, பேரையூர், பாம்பரைத்தருவை, வாலிநோக்கம், கீழக்கரை, அலைவாய்க்கரை, வாடி, போன்ற ஊர்ப் புறங்களில் கிடைக்கின்றன. அவதாண்டை, கோக்காடைப் பகுதிகளில் உள்ள ஒவ்வொரு ஏக்கர் நிலப்பரப்பிலும் 12 அடி ஆழத்திற்குள் 300 டன் சிப்பம் கிடைக்கும் என்றும், மொத்தம் 20,000 டன் சிப்சம் கிடைக்கலாம் என்றும் மதிப்பிடப்பட்டுள்ளது. 75 லிருந்து 80 சதவீதத் தூய்மையான சிப்சத்தை இக் கனிமம் கொண்டுள்ளது.

திருநெல்வேலி மாவட்டம் :

கந்தசுவாமிபுரம், சகவீரபுரம், குட்டனூரணி, தங்கம்மாள்புரம், குமாரசுப்பிரமணியபுரம், சுப்பலாபுரம், இராமனூத்துப் பகுதிகளிலும், தாப்பேக்குக் கிழக்கிலும் பருத்திவிளை கரிய களிமண்ணிலும் சிப்ச உருண்டைகள் காணப்படுகின்றன.

கோயம்புத்தூர் மாவட்டம் :

பல்லடம் வட்டப் பகுதிகளில் சிப்ச உருண்டைகளாகவும் (Segregations) திண்டுகளாகவும், ஆறு அடி ஆழத்திற்குள் களிமண்ணுள் கிடைக்கிறது. இம் மண்ணில் கிட்டத்தட்ட 8% சிப்சம் உள்ளது. கோமங்களம்புதூர், பெரியபுதூர், மீதிராட்டி, பல்லடம், ஜோத்தம்பட்டி, விதாம்பட்டி, அதிவல்லி, ஆரியூர் ஆகிய பகுதிகளில் சிப்சம் கிடைக்கிறது. இவற்றுள் கோமங்களம்புதூரில்

மட்டும் 75 லிருந்து 90% தூய்மையான சிப்சத்தையுடைய கனிமம் 56,000 டன் உள்ளதாக மதிப்பிடப்பட்டுள்ளது.

பொள்ளாச்சி வட்டத்தைச் சார்ந்த சிறுகுளத்தையில் கரிய களிமண்ணில் சிப்சம் கிடைக்கிறது. சர்க்கார் பாளையத்திற்குத் தெற்கிலும், காட்டாம்பட்டிக்குத் தெற்கிலும் அவ்வூருக்குக் கிழக்கேயும் மூன்று பிரிவாகக் கிடைக்கிறது. நிலப்பரப்பிற்கு 2.59 மீட்டர் ஆழத்தில், மேடுபள்ளங்களையுடைய நைசுப்பாறைகளின் மீது இக் கனிமம் கிடைக்கிறது. சர்க்கார்பாளையத்தில் 1.03 மீட்டர் குறுக்குயரத்துடனும், காட்டாம்பட்டிக்குத் தெற்கே 1.04 மீட்டரும் அவ்வூருக்குக் கிழக்கே 0.88 மீட்டரும் குறுக்குயரமாக உள்ளன. இப்பகுதிகளில் முறையே 21100, 4990, 1685 டன் சிப்சம் கிடைக்கும். மொத்தம் 27800 டன் 79.9%—90.79% தூய சிப்சத்தைக் கொண்டுள்ளது. இதில் சிலிக்காவும் கரையாத அசுத்தமும் 6.31% லிருந்து 11.39% வரை உள்ளது.

இவ் வட்டத்தைச் சார்ந்த 1. வெங்கடாபுரத்திற்கு ஒருமைல் தெற்கிலும் 2. புளியம்பட்டிக்கு அரை மைல் வடகிழக்கிலும் 3. மேலுக்கவுண்டன்பாளையத்திலும் 4. கரடிப்பாவிக்கு அரை மைல் வடக்கேயும் சிப்சப் படிவுகள் உள்ளன, இவற்றில் வெங்கடபுறத்தில் உள்ள சிப்சமே தரமிக்கதாகும். இப் பகுதியில் கரிய களிமண்ணுக்குக் கீழே சிப்சம் காணப்படுகிறது. ஒரு சிலவிடங்களில் சிப்சப் படிவுகளுக்குக் கீழே “கீலார்” என்று கூறப்படும் பழுப்பு நிறமுள்ள களிமண் உள்ளது. இப் பகுதியில் 10 அடி ஆழத்திற்குள் 20000 டன் தேறும் எனக் கருதப்படுகிறது.

தமிழ் நாட்டிலுள்ள உப்பளங்களில் உப்புடன் செல்லினைட்டு தோன்றுகிறது. இது பெரும்பாலும் கடல்நீர் 1.214 லிருந்து 1.2627 ஒப்படர்த்தி நிலையில் இருக்கும்போது தோற்றுவிக்கப்படுகிறது. இவ்விதமாக 50,000 டன் சிப்சம் ஆண்டுதோறும் எல்லா உப்பளங்களிலும் உண்டாக்கப்படுகிறது எனக் கணித்துள்ளனர். ஆயினும் இவ்வாறு உண்டான செல்லினைட்டு சிப்சத்தைத் தனியே பிரித்தெடுக்கப் போதுமான தொழில்நுட்பத் திறமையின்மையால் வீணாகின்றன. மேலும் கடற்கரை ஓரமுள்ள காயல் (Lagoon) உப்பங்கழி (Back water) ஆகியவற்றின் அடிப்பகுதியில் உள்ள மண்ணில் இது புதைந்துள்ளதாகவும் கூறப்படுகிறது.

ஒரு கன அடிச் சிப்சம் 133 பவுண்டு நிறையுடையது. ஒரு டன் சிப்சம் 18 ரூ. மதிப்புள்ளது. குலுக்கும் முறையாலும், அலசி அரிக்கும் முறையாலும் சிப்சக் கனிமங்களைச் சுத்தி செய்யலாம். இவ்வாறு சுத்தி செய்யப்பட்ட கனிமங்களைக் கொண்டு அரியலூரில்

அம்மோனியம் சூப்பர்பாஸ்பேட்டு, உரத்தொழிற்சாலையுடன் ''அம்மோனியம் சல்பேட்டு' உரத்தொழிற்சாலையையும் தொடங்கலாம். மேலும் அரியலூர், முதுகுளத்தூர், கோமங்களம்புதூர், பொள்ளாச்சி ஆகிய இடங்களில் ''பாரிசுப் பசை'' (Plaster of paris) செய்யும் தொழிற்சாலைகளையும் ஏற்படுத்தலாம். தமிழ் நாட்டில் சுண்ணாம்புப் பாறையும், களிமண்ணும், பெல்சுபாரும் மிகுதியாகக் கிடைப்பதால் பெரும்பகுதி சிப்சத்தைச் சிமிண்டுத் தொழிற்சாலைக்குப் பயன்படுத்தலாம். மேலும் பல புதிய சிமிண்டுத் தொழிற்சாலைகளையும் ஏற்படுத்தலாம்.

11. பாஸ்பேட்டு

இயற்கையில் அபடைட்டு, வேவிலைட்டு, பேரோமார்பைட்டு, விவினைட்டு, திரிவிலைட்டு, மோனேசைட்டு என்ற கனிமங்கள் பாஸ்பேட்டுகளாக உள்ளன. இத்துடன் பாஸ்பேட்டு உருண்டைகளும் கிடைக்கின்றன (Phosphatic nodules) இவற்றில் அபடைட்டும், பாஸ்பாட்டிக்கு உருண்டையும் மிகுதியும் பயன்படுகின்றன.

அபடைட்டு பெரும்பாலும் ஆறுபட்டைகளையுடைய நீண்ட படிகங்களாகக் காணப்படுகின்றது. சங்கு முறிவுத்தள உடைவினைப் பெறுகிறது. கடினத்தன்மை 5. ஒப்படர்த்தி 3.17 - 3.23. கடல்பச்சை நிறத்திலோ அல்லது பச்சை நிறத்திலோ காணப்படும். அரிதாக ஊதா நீலத்துடனும், வெள்ளை, மஞ்சள், சாம்பல், சிவப்பு நிறங்களிலும் கிடைக்கின்றது. இது புளோர் அபடைட்டு, $3 CaO\ P_2O_5\ CaF_2$ குளோர் அபடைட்டு $3 Ca_3\ P_2O_5\ Cacl_2$ என இருவகைப்படும். புளோர் அபடைட்டில் 3.5% புளோரினும், குளோர் அபடைட்டில் 6.1% குளோரினும் உள்ளன.

பாஸ்பட்டிக்கு உருண்டைகள் 'கோலிக்குண்டு' அளவிலிருந்து பெரிய 'கால்பந்து' வரையுள்ள உருண்டைகளாகக் காணப்படும். மஞ்சள், வெண்மை சாம்பல் நிறங்களில் கிடைக்கிறது. உடைத்துப் பார்த்தால், உட்பகுதியில் கால்சைட்டு, சிப்சம், பேரைட்டு போன்ற கனிமங்கள் காணப்படும்.

பயன் :

அபடைட்டுப் போன்ற பாஸ்பேட்டுகள் பெரும்பாலும் உரத் தொழிற்சாலைக்கே பயன்படுகின்றன. தூள் செய்யப்பட்ட பாஸ்பேட்டுகள் கந்தக அமிலம் சேர்க்கப்பட்டு எளிதில் கரையக்கூடிய மோனோ கால்சியம் பாஸ்பேட்டு தயாரிக்கப்படுகிறது.

இதிலிருந்து அம்மோனியம் சிட்ரேட்டில் கரையும் டைகால்சியம் பாஸ்பேட்டும் தயாரிக்கப்படுகிறது. நைட்ரசன் கலந்த உரப் பொருளான அம்மோனியம் பாஸ்பேட்டும் தயாரிக்கப்படுகிறது. சூப்பர் பாஸ்பேட்டு என்ற உரப் பொருள் தயாரிக்கக் குறைந்தது 27% பாஸ்பர பெண்டாக்சைடும் 10% க்கும் மிகுந்த சுண்ண அடக் கத்துடனும் 3% க்கு குறைந்த அய அலுமினிய ஆக்சைடைக் கொண்ட பாஸ்பேட்டுகள் வேண்டும். பாஸ்பாரிக்கு அமிலம் தயாரிக்க 30-30% பாஸ்பர பெண்டாக்சைடுள்ள பாஸ்பேட்டுகள் வேண்டும். பாஸ்பேட்டுக் கனிமங்களிலிருந்து செய்த டை சோடி யம் பாஸ்பேட்டு மென்னீராக்கியாகவும், ரொட்டி உப்பாகவும், பயன்படுகின்றது. மேலும் ஹைட்ரசன் பெராக்சைடு செய்யவும் பயன்படுகின்றது. பாஸ்பேட்டுகள் ஒளிப்படத்துறையிலும், மட் பாண்டத் தொழில்களிலும், பற்பசை தயாரிப்பதிலும், பட்டு, கண்ணாடித் தொழில்களிலும் பயன்படுகின்றது. போர்க்காலங் களில் பயன்படும் வெடிமருந்துகளும், புகைபரப்பும் குண்டுகளும், தீப்பெட்டி செய்யும் தொழில்களிலும் பயன்படுகின்றது. சில பாஸ்பேட்டுகளிலிருந்து புளோரின் உப்புக்கள் தயாரிக்கப்படு கின்றன. பாஸ்பேட்டுகளிலிருந்து தயாரித்த திரிசோடியம் பாஸ் பேட்டு நெசவுத் தொழில், சர்க்கரை சுத்தி செய்யும் தொழில், சோப்புத் தொழிற்சாலை, தோல் பதனிடும் தொழில் ஆகியவற்றில் பயன்படுகின்றது.

தோன்றும் விதம் :

அபடைட்டு உருமாற்றப் பாறைகளில்தான் பெரிய படிவுகளா கக் காணப்படுகின்றது. குறிப்பாகப் பரல்தன்மை மிக்க சுண்ணம் புப் பாறைகளில் மிகுதியாகக் கிடைக்கிறது. ஆர்ன்பிளண்டிக்கு நைசு, மைக்கா சிஸ்டு, செர்பன்டைன் பாறை, கிரானைட்டு நைசு ஆகிய உருமாற்றப் பாறைகளிலும் சயனைட்டு, கிரானைட்டு, கார் பனடைட்டு பாறைகளிலும் கிடைக்கின்றது. பாறைக்குழம்பின் இறுதிநிலைப் படிவுகளிலும், இரும்புக் கனிமப் படிவுகளுடனும் காணப்படுகின்றன. பெரும்பாலான பாறைகளில் அபடைட்டு துணைக் கனிமமாகக் கிடைக்கின்றது. இக் கனிமம் பெரும்பாலும், குவார்ட்சு, பெல்சுபார், தூர்மலின் (Tourmaline) மாஸ்கோவைட்டு, பெரில் போன்ற கனிமங்களுடன் சேர்ந்து காணப்படுகிறது. பெரிலைப்போல் தோற்றமளித்தாலும் அபடைட்டு மிகவும் மென் மையானதாகும். எளிதாகக் கத்தியினால் கீறலாம்.

கனிதொடுக்கம் :

திறந்தவெளிக் கிடங்குகளாக அபடைட்டும், பாஸ்பாட்டிக்கு முண்டைகளும் வெட்டி எடுக்கப்படுகின்றன, பாறைகளை

உடைத்துக் கைகளினால் பொறுக்குவதால் சுத்தி செய்யப்படுகிறது. மற்றும் இதனை ஒட்டியுள்ள களிமண், பாறைத் துணுக்குகள் உடைக்கப்பட்டு, நீர்விட்டு அலசுவதால் வெளியேற்றப்படுகின்றன. பாஸ்பேட்டு அடக்கத்தைச் சுத்தி செய்வதன் மூலம் எவ்வாறு மிகுதிப்படுத்தலாம் என்பது பற்றிய ஆராய்ச்சிகள் நடந்து கொண்டிருக்கின்றன.

தமிழகத்தில் கிடைக்குமிடங்கள் :

வடஆர்க்காடு மாவட்டம் :

திருப்பத்தூர் வட்டத்தைச் சார்ந்த செவ்வாத்தூருக்கு அண்மையில் வெர்மிகுலேட்டுக் கார்பானடைட்டுப் படிவுகளுடன் அபடைட்டு மிகுதியான அளவில் கிடைக்கின்றது. வெர்மிகுலேட்டு மைக்கா வெட்டி எடுக்கும்போது கிடைக்கும் அபடைட்டைச் சேகரித்து தொழில்துறைக்குப் பயன்படுத்தலாம்.

திருச்சிராப்பள்ளி மாவட்டம் :

பெரம்பலூர், இலால்குடி வட்டங்களில் காணப்படும் பாஸ்பாட்டிக்கு உருண்டைகள் அபடைட்டு போன்ற கனிமங்கள் இல்லாத குறையைத் தீர்த்து வைக்கின்றன. 1860-ம் ஆண்டிலேயே இவ்வுருண்டைகளடங்கிய படிவுகள் இப் பகுதியில் இருப்பது ''பிளான்போர்டு'' என்பவரால் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுவிட்டது. இப்படிவு சிறுகான்பூர், நம்பக்குரிச்சி, ஊட்டத்தூர் ஆகிய ஊர்களுக்கிடைப்பட்டுள்ள 10 அல்லது 11 சதுரமைல் பரப்பில் கிடைக்கிறது. மேலும் நெய்குளம், பெருவலப்பூர், பெரிய குருக்கி போன்ற ஊர்களிலும் காணப்படுகின்றது. ஊட்டத்தூர் அடுக்கில் களிமண், மணற்பாறை ஆகியவற்றில் இது கிடைக்கிறது. பெரும்பாலும் இது உருண்டையாகவும், கோழி முட்டை வடிவத்திலும் காணப்படுகின்றன. உடைந்த உருண்டைகளில் கறுமையான பழுப்பு நிறமுடைய உட்பகுதி தெரிகின்றது. அப் பகுதியில் கால்சைட்டு, சிப்சம், செலஸ்டைட்டு போன்ற கனிமங்கள் படிகங்களாக வளர்ந்துள்ளமை தென்படும். இக் கறுமையான பகுதி 15 லிருந்து 23% உள்ள பாஸ்பரசு பென்டாக்சைடைக் கொண்டுள்ளது. தோராயமாக 18-20% பாஸ்பரசு பென்டாக்சைடைக் கொண்டுள்ளது. கால்சியம் கார்பனேட்டும், ஒன்று சேர்ந்து கிடைப்பதால் புடைத்தல் முறையிலும், மிதவை முறையிலும் இதனை சுத்தி செய்ய இயலாதாம். இவ்வுருண்டைகள் வேதியியல் பகுப்பின்போது கீழ்க்கண்ட முடிவுகளை அளித்துள்ளன.

சிலிக்கா	5.28	8.5
அய அலுமினு	5.77	2.62
சுண்ணம்	45.51	43.51
மக்னீசியா	0.34	0.5
கந்தக அமிலம்	0.5	—
பாஸ்பாரிக்கு அமிலம்	26.05	24.58
கார்பானிக்கு அமிலம்	7.23	7.38
நீராவி	1.53	1.53
நீரும் தாவரப் பொருள்களும்	2.85	2.66
புளோரின் காரப்பொருள்	4.84	2.43
மொத்தம்	100	100
திரிகால்சியம் பாஸ்பேட்டு	56.8	53.65
கால்சியம் கார்பனேட்டு	16.4	16.77

"டாக்டர் வார்த்து" என்பவர் 1893-ல் தமது நில ஆய்வின் முடிவில் 10 சதுர மைல் பரப்பில் 200 அடி ஆழத்திற்குள் 7 மில்லியன் டன் நிறையுள்ள பாஸ்பாட்டிக்கு உருண்டைகள் இருப்பதாக மதிப்பிட்டுள்ளார். தோராயமாக 100 கன அடிக்கு 28 பவுண்டு நிறையுள்ள பாஸ்பரட்டிக்கு உருண்டைகளைப் பெறலாம் எனவும் குறிப்பிட்டுள்ளார். புளோரின் கலந்த பாஸ்பேட்டு எளிதில் கரையும் தன்மையுடையதெனினும் பாஸ்பாட்டிக்கு உருண்டைகளில் கரையாத பொருள்களும் மிகுதியாக இருப்பதால் இதனை நேரடியாக உரமாகப் பயன்படுத்த இயலவில்லை.

பாஸ்பாட்டிக்குப் பாறைகளைச் சுட்ட சுண்ணும்பு சிலிக்கா, நீர் ஆகியவற்றுடன் சேர்த்து, 1400°C வெப்ப நிலையில் வைக்க புளோரின் ஹைட்ரோ புளுரோசிலிசிக் அமிலமாக மாறுகின்றது. இதனுல் பாஸ்பேட்டு எளிதில் கரையும் பொருளாகின்றது. தூள் செய்யப்பட்ட பாஸ்பாட்டிக்கு உருண்டைகள் பொட்டாசியம் பெல்சுபாருடன் சேர்த்து 1200°C வெப்பநிலையில் வைக்க பாஸ்பரசு, பொட்டாசியம் ஆகியவற்றைக் கொண்ட சிறந்த உரமாக மாறுகிறது.

நிலப்பரப்பிற்கு மேலேயுள்ள மண் மழைநீரால் அரித்துச் செல்லப்படுவதால் நிலப்பரப்பினுள் புதைந்து கிடக்கும் பாஸ் பாட்டிக்கு உருண்டைகள் வெளியே வந்து சிதறிக்கிடக்கின்றன. நாளடைவில் இவ்வுருண்டைகள் பரவலாக நிறைந்து காணப்படு கின்றன. இதனால் இவ்வுருண்டைகளைச் சேகரிப்பது எளி தாகிறது.

இவ்வுருண்டைகள் மண்ணுக்குள் இங்கொன்றும் அங் கொன்றுமாகப் பரவலாகக் கிடப்பதால் இதனை வெட்டி எடுப்பது கடினமாக உள்ளது, இப்பகுதியில் கிடைக்கும் சிப்சம் படிவுகளை வெட்டி எடுக்க முனைந்தால் அதன் துணைக்கனிமமாகக் கிடைக்கும் பாஸ்பாட்டிக்கு உருண்டையையும் குறைந்த செலவிலேயே பெறலாம்.

தென் ஆர்க்காடு பாண்டிச்சேரி பகுதிகள்

உளுந்தூர்பேட்டை, துட்டிபட்டு, ஆகாசம்பட்டு ஆகிய சிற்றூர்களில் பாஸ்பாட்டிக்கு கிளிஞ்சல் பாறைகள் காணப் படுகின்றன. இதிலுள்ள சிப்பிகள் கறுமை நிறத்தையுடையன. இப்பாறைகள் மிகுதியாகக்கிடைத்தாலும் மிகவும் சிறிதளவே பாஸ்பேட்டுகளைக் கொண்டிருப்பதால் இவற்றைப் பயன்படுத்த இயலாது.

பாஸ்பேட்டுகளைக் கொண்ட பிறபாறைகளும், கனிமங்களும் அரிதாகவே தமிழகத்தில் கிடைக்கின்றன. எனினும் திருச்சி மாவட்டத்தில் பாஸ்பாட்டிக்கு உருண்டைகள் மிகுதியாகக் கிடைப் பதால் அரியலூரில் இவ்வுருண்டைகளைக் கொண்டு தயாரிக்கும் உரத்தொழிற்சாலையை ஏற்படுத்தலாம். மற்றும் இதனுடன் மிகுதியான அளவில் பாஸ்பாரிக்கு அமிலத்தை உற்பத்தி செய்யும் தொழிற்சாலையையும் அமைக்கலாம். பாஸ்பாரிக்கு அமிலம் பல் தொழில்துறைகளிலும் பயன்படுவதால் தொழில்வளம் பெருகும். பாஸ்பேட்டுகளுடன் புளோரினும் அடங்கியிருப்பதால் இவை புளுரைடுகளாக உலைச்சுவர்களில் படியும். இவ்வாறு படிவதை நீர்விட்டுத் தேய்த்துக் சோடியம்குளோரைடு (உப்பு) சேர்ப்பதால் சோடியம் புளுரைடுகளாகச் சேகரிக்கலாம். இப்புளுரைடுகளும் பல தொழில்துறைகளில் பயன்படும். இப்புளுரைடுகளிலிருந்து ஹைட்ரோபுளோரிக்கு அமிலம் தயாரிக்கும் தொழிற்சாலையையும் உடன் நிறுவலாம்.

12. சுக்கானும், சுண்ணும்புப் பாறையும்

தூய சுண்ணும்புப் பாறை வெண்மையான நிறத்தையுடைய கால்சைட்டுக் கனிமத்தைக் கொண்டிருக்கும். ஆயினும் வேற்றுத் தனிமச் சேர்க்கையினுல் பலவித நிறங்களை உடைய கால்சைட்டுக் கனிமங்கள் தோன்றுகின்றன. கால்சைட்டு ஒரு கால்சியம் கார்ப னேட்டாகும் (Calcium Carbonate) இதில் 56 பங்கு சுண்ணமும் 44 பங்கு கரியமில வாயுவும் உள்ளன. இத்துடன் மக்னீசியாவும் நிறைந்திருந்தால் 'தோலமைட்டு' என்றழைக்கப்படுகிறது. தோலமைட்டில் 30.4% சுண்ணமும், 24.7% மக்னீசியாவும் 44.9% கரியமிலவாயும் உள்ளன. பொதுவாக கால்சைட்டு தோல மைட்டுக் கனிமங்களுடன் சிலிக்கா, அயஅலுமினு, கந்தகம் போன்ற அசுத்தங்கள் காணப்படும்.

கால்சைட்டுக் கனிமம் ஹைட்ரோக்குளோரிக் அமிலத்துடன் சேர்ந்தால் நுரைத்துக் கரியமில வாயுவை வெளியிடும். இப் பண்பின்மூலம் இதனை எளிதில் பிற கனிமங்களிலிருந்து வேறு படுத்தி அறிந்து கொள்ளலாம்.

படிகத் தன்மையுள்ள சுண்ணும்புப் பாறை, கடல்நிலச் சுண்ணும்புக்கட்டிப் பாறை, பவளச் சுண்ணும்புப் பாறை, சுக்கான், கிளிஞ்சல் சுண்ணும்புப் பாறை, சாக்கட்டிப் பாறை என ஆறு வகையாகத் தமிழ் நாட்டில் காணப்படுகின்றது.

தோன்றும் விதம் :

படிகத் தன்மையுள்ள சுண்ணும்புப் பாறைகள் பாறைக் குழம்பி லிருந்தும், உருமாற்றத்தாலும் உண்டாகிறது. நல்ல பரல் தன்மை யுள்ள கால்சைட்டு கனிமத்தைக்கொண்ட பாறை சலவைக் கல்லாகிறது.

சுண்ணும்புப் பாறைகள் பொதுவாகப் படிவுகளிலிருந்து தோன் றியவைகளாக இருக்கும். பெரும்பாலும் கடல் நீர் படிவுகளால் உண்டாகும். சில சமயம் கிளிஞ்சல்களுடன் கூடி யிருக்கும். கிளிஞ்சல் நிறைந்த சுண்ணும்புப் பாறை கிளிஞ்சல் சுண்ணும்புப் பாறை என அழைக்கப்படுகிறது.

பவளச் சுண்ணும்புப் பாறை ஆழமற்ற கடற்கரைப் பகுதிகளில் காணப்படுகின்றன. இவை தூய கால்சியம் கார்பனேட்டால் ஆகி யிருக்கும். சுண்ணும்புப் பாறை பெரும்பாலும் தழற் பாறைகளி லிருந்தோ அல்லது படிவுப் பாறைகளிலிருந்தோ திரவத்தினுல்

கரைக்கப்பட்டு மீண்டும் உருண்டையான சுக்கான்களாகவும் நீர்த் தாரைச் சுண்ணும்புப் பாறையாகவும் (Tufa) படிவுறும். இவை பெரும்பாலும் சிறிய படிவுகளாக இருக்கும். அவற்றின் மூலப் பாறைகளின் தன்மையை ஒத்து மிகுதியாகவோ, குறைவாகவோ காணப்படும். இது மிகுந்த அசுத்தங்களைக் கொண்டிருந்தாலும் மிகக் குறைந்த வெப்ப நிலையில் சுண்ணமாக மாறுகிறது.

கால்சைட்டு கனிமக் கொடிகளாகவும் சுண்ணும்புப் பாறை முழைகளாகவும் பாறைக் குழம்பிலிருந்து தோன்றும். பெரும் பாலும் உருமாறிய படிவுப் பாறைகளாகவே சுண்ணும்புப் பாறை கிடைக்கின்றது. சில அடி குறுக் குயரத்திலிருந்து நூற்றுக் கணக் கான அடி குறுக்குயரத்தைக்கொண்ட அடுக்குகளாக அமைந் திருக்கும். இத்தகைய படிவுச் சுண்ணும்புப் பாறைகள் பின்னர் உருமாற்றத்தால் சலவைக் கற்படிவுகளாக மாறினும் மாறும்.

நீர்த் தாரைச் சுண்ணப் பாறைகளும், சுக்கான்களும், ஓடை களில் கிடைக்கின்றன. கார்னட்டு பைராக்சினேட்டு இறைசுப் பாறைகள் அரிக்கப்பட்டு சிதைந்தபின் வீழ் படியும் சுண்ணும்புப் பொருள்களால் இவை உண்டாகின்றன. பெரும்பாலும் 3லிருந்து 15 அடி ஆழம்வரை இவை உண்டாகும். இவ்வடுக்கின் மேற்பகுதி நிலப் பரப்பிலிருந்து ஒன்று அல்லது இரண்டு அடிக்குக் கீழே அமைந்து இருக்கும். மண் நிறைந்துள்ள பகுதிகளில் நில நீர் அரிப்பால் உருண்டையான சுக்கான் உண்டாகிறது. நீர்த்தாரைச் சுண்ணப் பாறைகள் கீழே செல்லச் செல்ல சிலிக்கா அடக்கம் மிகுதியாகி இறுதியில் இறைசு, சார்னகைட்டு, பைராக்கினேட்டுப் பாறைகளும் ஒன்றி விடுகின்றன.

பயன் :

வணிக நோக்கில் 90 சதம் கால்சியம் கார்பனேட்டு கொண்ட சுண்ணும்புப் பாறை முதல்தரமாகக் கருதப்படுகிறது. இத்தகைய உயர்ந்த தரமான பாறைகள் கால்சியத்தைச் சார்ந்த வேதியியல் பொருள்கள் தயாரிக்க உதவுகின்றன. இதிலிருந்து கால்சியம் கார்பைடு சோடா சாம்பல், வெளுக்கும் மாவு, கால்சியம் சயன மைடு, கால்சியம் குளோரைடு, கால்சியம் ஹைட்ராக்சைடு போன் றன செய்யப்படுகின்றன.

வண்ணங்கள், இலாக்டிக்கு அமிலம், தார்தாரிக்கு அமிலம் சிட்டிரிக்கு அமிலம், ஸ்டார்ச்சு, சர்க்கரை, குளுக்கோசு தெக்ஸ்டிரின் போன்ற வேதியியல் பொருள்கள் தயாரிக்கும் தொழிற்சாலைகளில் அமிலங்களை நடுநிலையாக்கும் பொருளாகப் பயன்படுகிறது. இச்

சுண்ணத்திலிருந்து பலவகையான மருந்துப் பொருள்களும் தயாரிக்கப்படுகின்றன.

நன்ருகப் பொடி செய்யப்பட்ட சுண்ணும்புப் பாறையுடன் திட்டமான அளவு களிமண் சேர்க்கப்பட்டு உலேகளிலிட்டு சுடப்படுகின்றன. இது "கிளிங்கர்" என அழைக்கப்படுகிறது. இந்தக் கிளிங்கர் தேவையான அளவு சிப்சத்துடன் சேர்த்துப் பொடி செய்யப்பட்டு சிமிண்டாக மாறுகிறது. இதுவே போர்ட்லாண்டு சிமிண்டு எனக் கூறப்படுகிறது. சிமிண்டை மணல், சுண்ணும்பு ஆகியவற்றுடன் அரைத்துச் "சாந்தாசுவும்" பயன்படுத்துகின்றனர். மணல், சுண்ணும்பு, களிமண் ஆகியவற்றைச் சேர்த்து அரைத்துக் "காரை" செய்யப்படுகிறது. சுண்ணும்பு இருப்புக் கனிமத்துடன் சேர்ந்து இறுதியில் சுண்ணச் சிலிக்கேட்டாக மிதவைக் கசடாகி (Slag) வெளியேறுகிறது. மக்னீசியம் நிறைந்த சுண்ணும்புப் பாறை உலேத்தீச் செங்கற்கள் செய்யப் பயன்படுகின்றன. சுட்ட சுண்ணும்பும் வீழ்படியச் செய்யப்பட்ட கால்சியம் கார்பனேட்டும் இரப்பர் நெசவாலே வர்ணப்பூச்சுத் தொழிற்சாலே ஆகிய இடங்களில் பயன்படுகிறது. கரியமிலவாயு, பற்பசை, பூச்சிக்கொல்லி, வாசனேப் பொருள்கள் செய்யவும் பயன்படுகிறது. கண்ணுடித் தொழிற்சாலே, காகிதத் தொழிற்சாலே, மட்பாண்டத் தொழிற்சாலே, வெடிமருந்து தொழிற்சாலே, எண்ணே சுத்தி தொழிற்சாலே, தோல் பதனிடும் தொழிற்சாலே ஆகியவற்றில் சுண்ணும்புப் பாறைப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

திருநெல்வேலி மாவட்டம் :

திருநெல்வேலியிலிருந்து ஆறு மைல் தொலேவிலுள்ள இராமநாயக்கன்பட்டியில் மூன்று அடுக்குகளாக படிகத் தன்மையுள்ள சுண்ணும்புப் பாறைகள் கிடைக்கின்றன. இவ்வடுக்குகள் கிழக்கு மேற்காக அமைந்துள்ளன. கிழக்கு நோக்கிச் செல்ல நுண்ணிய பரல்தன்மையுடைய சர்க்கரைக்கட்டி போன்று அமைந்துள்ள சலவைக் கல்லேக் காணலாம். மேற்கு நோக்கிச் செல்லச் செல்ல சிறிது அசுத்தம் நிறைந்த சுண்ணப்பாறையாக மாறுகிறது. இப்பாறைகளில் சுண்ணம் 40.08 சதம் முதல் 43.28 சதம் வரை உள்ளது. வேதியியல் தொழிலுக்குப் பயன்படும் சுண்ணப் பாறை இரண்டு மில்லியன் டன் உள்ளதாக மதிப்பிடப்பட்டுள்ளது. இப்படிவு 100 அடி ஆழம் என்று மதிப்பீட்டால் 15 முதல் 20 மில்லியன் டன் வரை தேறும் எனக் கருதப்படுகிறது. இராமநாயக்கன்பட்டிக்கு கிழக்கே 1000 அடி குறுக்குள்ள சுண்ணப்பாறை தாழையூத்து மலேயின் கிழக்குப் பகுதியில் காணப்படுகிறது. வடக்கு

நோக்கிச் செல்ல இது குறுகி மறைந்துவிடுகிறது. இது நடுத் தரப்பால் தன்மையுள்ள சர்க்கரைக் கட்டி போன்ற அமைப்பினை யுடைய சுண்ணும்புப் பாறைகளாலும், வெள்ளைச் சலவைக் கற்களா லும் அமைந்துள்ளது. இத்துடன் மைக்கா கலந்த சுண்ணும்புப் பாறைகளும் உள்ளன. இவ்வடுக்கின் தென் பகுதியில் பெரும் பரல்தன்மையுடைய கால்சைட்டுக் கனிமத்துடன் வெள்ளைச் சலவைக்கல் அடுத்து காணப்படுகிறது. இதன் நீளம் 3000 அடி யாகும்.

தாளையூத்து அடவியின் மேற்குப் பகுதியில் 300 அடி அகல மும் 2400 அடி நீளமும் உள்ள ஒரு பெரிய அடுக்குக் காணப்படு கிறது. இஃது 53.71% சுண்ணத்தையும், 1.05 மக்னீசியாவையும் 1.14% கரையா அசுத்தங்களையும் பெற்றுள்ளது. இப் பகுதிகளில் சிமிண்டுக்குப் பயன்படும் 5 மில்லியன் டன் சுண்ணும்புப் பாறை யுள்ளது. அவற்றில் 1.25 மில்லியன் டன் வேதியியல் தொழிற் துறைக்குப் பயன்படும். உயர்தரச் சுண்ணும்புப் பாறைகளும் உள்ளன. குறைந்தது 500,000 டன்னுவது வெளுக்கும் மாவு கால்சி யம் கார்பைடு, சோடா மாவு செய்யப் பயன்படும். இப் படிவுகள் 45 அடி ஆழம் வரை கிடைத்தால் இன்னும் மிகுதியான அளவு சுண்ணப் பாறை இருக்கும்.

சித்தாற்றின் தென் கரையிலுள்ள தெற்கு சேலையானூரில் 200 அடி அகலமும் அரை மைல் நீளமும் உள்ள படிகத் தன்மைச் சுண்ணும்புப் பாறை கிடைக்கிறது. குவார்ட்சைட்டுப் பாறை களுடன் சேர்ந்து கிடைக்கும். இச் சுண்ணும்புப் பாறை 78000 டன் இருக்கலாம்.

குட்டைத் தட்டி மலைக்குத் தெற்கே ஒரு மைல் தொலைவில் தெங்குளம்-புதூர் வண்டிப் பாதையில் 75 முதல் 100 அடி அகல மும் மூன்று பர்லாங்கு நீளமும் உடைய தூய்மையற்ற சுண்ணும்புப் பாறை கிடைக்கிறது. இங்கு 50 அடி ஆழத்திற்கு 10,000 டன் நிறையுள்ள உயர்தர சுண்ணும்புப் பாறையும் கிடைக்கிறது.

இத்தோரி, ஆழ்வானேரி, சிவந்திப்பட்டி சேதுங்கானூர் பகுதி களில் உள்ள ஓடைகளில் நீர்த்தாரைச் சுண்ணும்புப்பாறை கிடைக் கின்றது. இஃது ஒன்றிலிருந்து இரண்டு மைல் அகலத்தையும் ஏழு மைல் நீளத்தையும் உடையது. மேலும் இஃது இரண்டு முதல் மூன்று அடி வரை ஆழத்தையும் உடையது. மொத்தத்தில் இங்கு இரண்டு மில்லியன் டன் சுண்ணும்புப் பாறை இருக்கலாம் என மதிப்பிடப்படுகிறது.

திருச்செந்தூர் வட்டத்தில் இடிந்தகரை, செல்வமருதூர், திசையான்விளை, சாத்தான்குளம், பனம்பாறை, குதிரைமொழி, வேடருத்தம், முத்துராமலிங்கபுரம், உசிமீசபுரம் ஆகிய இடங்களில் மண்ல் மேடுகளால் மூடப்பட்ட கிளிஞ்சல் சுண்ணும்புப் பாறைப்படிவுள்ளது. இச்சுண்ணும்புப் பாறைகளில் சிலிக்கா மிகுதியுள்ளதால் இது பெரும்பாலும் கட்டிட வேலைக்கே பயன் படுத்தப்படுகிறது.

நாலுமாவாடி, நாலூர், ஆறுமுகனேரி, ஆகிய பகுதிகளில் ஆகிய பகுதிகளில் கிளிஞ்சல் உருண்டைகள் கொண்ட மணலடுக்குகள் உள்ளன. இக் கிளிஞ்சல் உருண்டைகள் பெரும்பாலும் சுட்ட சுண்ணம் தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது.

சாத்தான் குளத்திற்கு அண்மையிலுள்ள காராமணியாற்றின் கரை ஓரத்தில் நான்குமைல் நீளமும், இரண்டுமைல் அகலமும் 6 முதல் 25 அடிவரை வேறுபட்ட குறுக்குயரத்தையுடைய சுக்கான் படிவு காணப்படுகிறநு. இப் படிவு மில்லியன் டன் தேறும் என மதிப்பிடப்பட்டுள்ளது. மேலும் சாத்தான்குளம், எழுவராமுகி பிடாளேரி ஆகிய பகுதிகளில் 40-41% உள்ள சுண்ணும்புப் பாறை 5 மில்லியன் டன் இருக்கலாமென்றும் 30-40% உள்ள சுண்ணும்புப் பாறை மதிக்க நேர்ந்தால் 10 மில்லியன் டன் தேறும் என்றும் கருதப்படுகிறது. கருங்கடல், பண்ணைக்குளம், பேய்க்குளம் பகுதிகளில் கிடைக்கும் சுக்கான் 20,000 டன் இருக்கும்.

நீர்த்தாரைச் சுக்கான் கரிசல்குளம் கண்மாயிலிருந்து ஒன்று அல்லது இரண்டு பர்லாங்கு அகலத்தில் இரண்டு மைல் நீளத்தில் கிடைக்கின்றது. இச் சுக்கான் கல்லின் குறுக்களவு ஆறு அடி இருக்கலாம். இக் குறிப்புகளைக் கொண்டு மதிப்பிட்டதில் 700 ஆயிரம் டன் தேறுமெனக் கூறப்படுகிறது. கங்கை கொண்டான் ஏரிக்கு வடமேற்கில் உள்ள இராசம்பா சேரியில் முக்கால் சதுர மைல் பரப்பில் இரண்டு மூன்று அடி குறுக்களவுடன் 500 ஆயிரம் டன் சுக்கான் கிடைக்கிறது.

கோவில்பட்டி வட்டத்தைச் சார்ந்த கலப்பைப்பட்டி, மயிலோடி, உசிலங்குளம் ஆகிய இடங்களில் படிகத்தன்மை வாய்த்த 45800 டன் வரை சுண்ணும்புப் பாறை 50 அடி ஆழத்திற்குள் கிடைக்கிறது. இப் பாதைகளுடன் சில இடங்களில் தூய்மையற்ற சுண்ணும்புப் பாறையும் கிடைக்கிறது.

நாகலாபுரத்தில் பெரும்பரல் தன்மையுள்ள சுண்ணும்புப் பாறையும் கிடைக்கிறது. இங்கு 150 அடி அகலமும், 90 அடி

நீளமும் உள்ள சுண்ணும்புப்பாறை அடுக்குகள் உள்ளன. இதில் 54.68 சதம் சுண்ணம் உள்ளது. இங்கு 92000 டன் மதிப்புள்ள வேதியியல் தொழிற்துறைக்குப் பயன்படுத்தும் சுண்ணும்புப் பாறை உள்ளது.

கடம்பூருக்கு வடமேற்கே நான்கு மைல் தொலேவில், வில்லிச் சேரிக்கும், வைகைத் தீவுக்கும் இடையில் இளஞ்சிவப்பு நிறமுள்ள சுண்ணும்புப் பாறையுடன் சிறிது தூய்மை பெற்ற சுண்ணப் பாறைகளும் மிகுதியாகக் கிடைக்கின்றன. புதுப்பட்டிக்கும், மாரிப் பட்டிக்கும் இடையில் பச்சை, இள-ஊதா நிறத்தில் கிடைக்கும் சுண்ணும்புப்பாறை 50 அடி ஆழத்துக்குள் 10,000 டன் இருக்கும் என மதிப்பிடப்படுகிறது.

கெம்மாபுதூர் பகுதியிலுள்ள கரிய மண்ணில் 100 அடி அகல முள்ள உயர்தரச் சுண்ணும்புப் பாறை ஒரு மைல் தூரத்திற்குப் பரந்து இருப்பதாகக் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளது. எட்டையாபுரத் திற்கு ஒருமைல் கிழக்கேயுள்ள இளம்பவனத்தில் 500 அடி நீளமும், 100 அடி அகலமும் உள்ள சுண்ணும்புப் பாறையுள்ளது. இக் குவியல் அறுபதாயிரம் டன் இருக்கலாம். புத்தூருக்கு மேற்கே செங்கோட்டை, மெட்டில்பட்டி, முத்துச்சாமிபுரம், வன்னிப்பட்டி. போன்ற இடங்களிலும் கிடைக்கிறது. இங்கு கிடைக்கும் சுண்ணும்புப் பாறையின் அகலம் 20 அடியிலிருந்து 75 அடிவரை உள்ளது. இருநூறு அல்லது முந்நூறு அடிக்கொரு தடவை மண்ணிலிருந்து வெளித் தெரிகிறது.

கோவில்பட்டிக்கு 5 மைல் தொலேவிலுள்ள வள்ளிநாயக புரத்தில் தோலமைட்டிற்கு சுண்ணும்புப் பாறை கிடைக்கிறது. கயத்தாறுக்கு அண்மையிலுள்ள உப்போடையில் இரண்டு சதுர மைல் பரப்பில் இரண்டு அல்லது மூன்றடிக் குறுக்களவுடன் சுக்கான்கல் காணப்படுகின்றது. மேலும் இந்த வட்டத்திலுள்ள பருத்தி விளேயும் கரிசல் மண்ணில் பரல் தன்மையுள்ள உருண்டை யான சுக்கான் ஒன்றிலிருந்து மூன்றடி குறுக்களவுள்ள படிவு களாகக் கிடைக்கிறது.

சங்கரன்கோவில் வட்டத்தைச் சார்ந்த பந்தபுளியில் 500 அடி அகலமும் இரண்டு பர்லாங்கு நீளமும் உள்ள சுண்ணும்புப்பாறை உள்ளது. இப் பகுதியில் செட்டியாபுரம், கோபாலபுரம் ஆகிய ஊர்களிலும் சுண்ணும்புப்பாறை கிடைக்கிறது. மொத்தம் 45 அடி ஆழத்திற்குள் 380800 டன் உயர்தரச் சுண்ணும்புப்பாறை கிடைக்கலாம் எனத் தெரிகிறது. இப்பகுதியில் காணப்படும் சுண்ணும்புப்பாறை சில மைல் தொலேவில் வடகிழக்கில் உள்ள

இராமநாதபுர மாவட்டத்தைச் சேர்ந்த ஆலங்குளம் வரைச் செல்வதாகத் தோன்றுகின்றது. எனவே இங்கு மிகுதியான சுண்ணும்புப் பாறை இருக்கலாம் எனக் கருத இடமுண்டு.

சங்கரன்கோவிலுக்குத் தெற்கேயுள்ள ஊத்துமலை சமீன் பகுதிகளில் பெரும் பரல் தன்மை மிக்க வெண்மையான சுண்ணும்புப் பாறை கிடைக்கின்றது. இது 1200 அடி நீளமும் 100 அடி அகலமும் உடையது. இது 49.64 சதம் சுண்ணத்தை யுடையது. 38500 டன் நிறையுள்ள சுண்ணும்புப் பாறை 50 அடிக்குள் தோன்றும் எனக் கருதப்படுகிறது.

நீலித்தானலூர், மகேந்திரவாடி, சாயமலை, தெற்கு கோனூர் கோட்டை ஆகிய பகுதிகளில் உள்ள ஓடைகளில் சுண்ணும்புக்கல் கிடைக்கிறது. பத்து மைல் நீளமும் கால்மைல் முதல் ஒருமைல் அகலமும் 5 முதல் 10 அடி குறுக்குயரமும் உடைய படிவாகக் காணப் படுகிறது. இப் பகுதியில் மட்டும் 10 மில்லியன் டன் மதிப்புள்ள சுண்ணும்புக்கல் தோன்றும்.

அம்பாசமுத்திர வட்டத்தைச் சார்ந்த வாதமலை சமுத்தி ரத்தில் தூய்மையற்ற சுண்ணும்புப் பாறை கிடைக்கிறது. இத்துடன் 100,000 நிறையுள்ள கோன்ரோடைட்டு (Khondrodite) சலவைக்கல்லும் 25000 டன் நல்ல தரமுள்ள சுண்ணும்புப் பாறை யும் உள்ளது. அம்பாசமுத்திரத்தைச் சூழ்ந்துள்ள கரிசால்பட்டி, புதுக்குடி, சூலைப்பேட்டை பத்தமடை, கேசவசமுத்திரம், பிள்ளைக் குளம், ஆகிய ஊர்புறங்களில் சுண்ணும்புப் பாறை காணப் படுகிறது.

தென்காசி வட்டத்தைச் சார்ந்த சாம்பூர் வடகரைக்கும் சுரந்தைக்கும் இடையிலுள்ள ஓடையில் நீர்தாரைச் சுக்கான் ஒரு மைல் நீளமும் அரைமைல் அகலமும் இரண்டிலிருந்து நான்கடி குறுக்குயரத்துடனும் கிடைக்கிறது. இக் குவியல் 300000 டன் இருக்கக்கூடும் என மதிப்பிடப்படுகிறது. போகைக்கு அண்மை யில் $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2}$ மைல் பரப்பில் தூய்மையற்ற சுக்கான் கிடைக் கிறது. நைனர் அகர் ரயில் நிலையத்திற்கு அருகில் உருண்டைச் சுண்ணும்புக்கல் 50,000 டன் வரை அரைச் சதுர மைல் பரப்பில் ஒன்று அல்லது இரண்டடி குறுக்குயரத்துடன் அமைந்துள்ளது. ஊத்துமலையிலிருந்து சித்தாறுக்கு இடைப்பட்ட பகுதியில் எட்டு அல்லது ஒன்பது மைல் நீளமும் அரை அல்லது ஒரு மைல் அகலமும் 5 முதல் 15 அடி குறுக்குயரத்துடன் 5 மில்லியன் டன் மதிப்புள்ள சுக்கான் காணப்படுகிறது.

நாங்குனேரி வட்டத்தைச் சார்ந்த வள்ளியூர் சுண்ணும்புப் பொத்தை, பத்மனேரி குன்றுகளில் படிகத்தன்மை உள்ள சுண்ணும்புப் பாறைகள் கிடைக்கின்றன. வள்ளியூர் சுண்ணும்புப் பொத்தை ஆகிய இடங்களில் மட்டும் 1266000 டன் சுண்ணும்புப் பாறை உள்ளது.

சிங்கிகுளத்திற்கு 1.4 மைல் தெற்கேயுள்ள அப்பர்குளத்தில் 7000 டன் படிகத் தன்மையுள்ள சுண்ணும்புப் பாறை கிடைக்கிறது. உடையத்தூர் விசயப்பட்டி ஓடைகளிலும் கண்மாய்களிலும் இரண்டு அல்லது மூன்று பர்லாங்கு அகலத்துடன் ஐந்து ஆறு மைல் நீளத்துடன் 8லிருந்து 12 அடி குறுக்குயரத்துடன் 3 மில்லியன் மதிப்புடைய சுக்கான் கிடைக்கிறது. கஸ்தூரி ரெங்கபுரத்திற்குத் தெற்கே உள்ள வெள்ளோடையில் அரை மைலிலிருந்து ஒரு மைல் வரையுள்ள அகலத்துடன் மூன்று மைல் நீளமுள்ள 10 முதல் 15 அடி வரையுள்ள குறுக்குயரத்துடன் உள்ள சுண்ணும்புக் கற்படிவு 5 மில்லியன் டன் இருக்கலாம் எனக் கருதப்படுகிறது. சோத்துப்பொத்தையில் ஐந்து முதல் பத்தடி குறுக்களவு உள்ள சுண்ணும்புப் பாறை 300000 டன் தேறலாம் என மதிப்பிடப்பட்டுள்ளது. சண்முகரங்கபுரத்தில் நீர்த்தாரைச் சுக்கான் சிலிக்கா அசுத்தத்துடன் காணப்படுகிறது.

வள்ளியூருக்குத் தெற்கே 18 மைல் தொலைவிலும் குதன்குளத்திற்கு ஒரு மைல் தெற்கிலும் பிளியோசின் காலத்தைச் சார்ந்த கிளிஞ்சல் சுண்ணும்புப் பாறை காணப்படுகிறது. இப் பாறை மஞ்சள் நிறமுடைய திண்ணிய நுண்பரல் தன்மையான கட்டுக்கோப்பினை உடையது. இஃது மூன்றிலிருந்து ஐந்தடி குறுக்குயரத்தை உடையதாகிச் சார்னசைட்டுப் பாறைகளின் மேல் அமைந்துள்ளது. இதில் 46.2% சுண்ணமும் 2.9% மக்னீசியாவும் 1.68% அயஅலுமினவும் உள்ளன. இப்பகுதியில் 6 மில்லியன் டன் சுண்ணும்புப் பாறை இருக்கலாம் என மதிப்பிடப்பட்டுள்ளது.

திருவைகுண்டம் வட்டத்தைச் சார்ந்த குரிச்சி, காசிலிங்கபுரம், இளையநாயக்கன்பட்டி ஆகிய இடங்களில் மக்னீசியா மிகுந்த சுண்ணும்புப் பாறை கிடைக்கிறது. கருங்குளத்திற்கு அருகிலுள்ள தாதன்குளம் மீனுட்சிபட்டியில் உருண்டைச் சுக்கான் கிடைக்கின்றது. இப்பகுதியில் 50000 டன் சுக்கான் கிடைக்கக் கூடும் என எதிர்பார்க்கப்படுகிறது. இதிலிருந்து சுக்கான் குறைவான குறுக்குயரத்துடன்கூடிய மிகுந்த பாப்பில் கிடைக்கிறது எனத்தெரிகிறது. மேலும் அறியப்படுவது என்னவெனில்

இதன்பால் பெரும்பாலும் 10லிருந்து 20% சிலிக்கா உள்ளது என்பதாகும். மக்னீசியா மிகவும் குறைவாக இருப்பதால் இதனைச் சிமிண்டுக்குப் பயன்படுத்தலாம்.

திருநெல்வேலி, இராமனுதபுரம் கடற்கரைகளிலும் அதனை அடுத்த சிறு தீவுகளான வான்தீவு, கோஸ்வரித்தீவு, காலியா சூலித்தீவு, விலங்குத்தீவு ஆகியவற்றில் பத்துப் பதினைந்து அடி குறுக்குயரத்தை உடைய பவளச் சுண்ணும்புப் பாறைகள் காணப் படுகின்றன.

இராமநாதபுர மாவட்டம்

இராமநாதபுர மாவட்டத்தைச் சார்ந்த அருப்புக்கோட்டைக்கு அருகில் உள்ள பந்தல்குடியில் 180லிருந்து 200 அடி அகலமுள்ள நான்கு மைல் நீளமுள்ள படிகத் தன்மை வாய்ந்த சுண்ணும்புப் பாறை கிடைக்கின்றது. வெண்மை அல்லது பழுப்பு நிறமுடைய பரல் தன்மை மிக்க சுாங்சைட்டு படிகங்களுடன் இப் பாறை அமைந்துள்ளது. மேற்கே செல்லச் செல்ல அகலம் குறுகி 60 அடி ஆகிறது. குறுகிய பாறையின் ஒரு பகுதி நுண் பரல் தன்மையுடன் சிதறி யமைந்த கிராபைட்டுக் கனிமத்துடன் காணப் படுகிறது. கீழ்க்கோடியில் உள்ள பாறை இள ஊதா சலவைக் கல்லால் ஆனது. இதில் ஒரு சில பைராக்சின் மைக்கா போன்ற கனிமங்கள் காணப்படுகின்றன.

கரையா அசுத்தமும் சிலிக்காவும்	1.84	3.26	6.44
அலுமினு	1.00	1.21	1.90
அயம்	0.80	1.20	1.22
சுண்ணம்	54.02	51.87	50.63
மக்னீசியா	—	—	—
சுட்ட இழுப்பு	42.06	41.60	39.70
மொத்தம்	99.72	99.74	99.89

இப் பகுதியில் 30 அடி ஆழத்திற்குள் 5 மில்லியன் டன் கிடைக்கும் என்றும், அவற்றில் 3 மில்லியன் டன் 50% க்கு மேல் சுண்ணத்தையுடைய உயர்தர சுண்ணும்புப் பாறையும் அடங்கும் எனக் கூறப்படுகிறது. இவ்வடுக்கு செட்டிபட்டி, பந்தல்குடி, வேலாயுதபுரம் வழியாகவும், திருநெல்வேலி மாவட்ட கோவில்பட்டி வட்டத்தைச் சார்ந்த சென்னரெட்டிபட்டி வழியாகவும் வடமேற்கு தென் கிழக்காகச் செல்கிறது. கரிசல் மண் மூடியுள்ள ஒரு சில இடங்களைத் தவிர நான்கு மைல் தொலைவு முழுக்கவும் இவ்வடுக்குக் கிளைகள் எளிதாகப் பின்பற்றலாம். இவ்வடுக்கின் வட பகுதியில் சிலிக்கா சிறிது மிகுதியாக உள்ளது, நடுப் பகுதியில் கரி மிகுதியுள்ளமையால் கிராபைட்டுக் கனிமங்கள் காணப்படுகின்றன.

விருதுநகருக்குத் தெற்கே நான்கு மைல் தொலைவில் உள்ள பாலவநத்தத்தில் 4 அடி கரிய களிமண்ணால் மூடப்பட்ட சுண்ணும்புப்பாறை அடுக்கு காணப்படுகிறது. இவ்வடுக்கின் அகலம் 100 அடியில் இருந்து 200 அடி வரை வேறுபடுகிறது. இதன் பெரும்பகுதி பரல் தன்மை மிக்க கால்சைட்டுக் கனிமங்களால் ஆகியுள்ளது. தென்பகுதி மட்டும் நுண்பரல் தன்மையுள்ள சலவைக் கல்லால் அமைந்துள்ளது. இது 47%லிருந்து 54% வரை சுண்ணத்தைக் கொண்டதாகும். இதில் மக்னீசியா 2% லிருந்து 6% வரை உள்ளது. இப்பகுதியில் மட்டும் 3.8 மில்லியன் டன் சுண்ணும்புப் பாறை தேறலாம்.

துலுக்கபட்டி இரயில் நிலையத்திற்கு வடமேற்கேயுள்ள சின்னையபுரத்தில் 350 அடி அகலமுள்ள அடுக்கு ஒரு மைல் நீளமுள்ளது. படிகத்தன்மை வாய்ந்த இப்பாறை 50% சுண்ணத்தையுடையது. இங்கு 500000 உயர்தரமுள்ள சுண்ணும்புப்பாறையும், ஒரு மில்லியன் டன் சிமிண்டுக்கும் பயன்படும் சுண்ணும்புப் பாறையும் 20 அடி ஆழத்திற்குள் கிடைக்கிறது. இது தற்போது தமிழ்நாடு சிமிண்டுத் தொழிற்சாலையில் பயன்படுத்தப்பட்டு வருகிறது.

பந்தல்குடிக்கு வடக்கேயும், காசிலிங்கபுரம், சின்னத்தும்பக் குண்டு, தும்பக்குண்டு, போதப்பட்டி ஆகிய ஊர்களுக்குக் கிழக்கேயும், மீனாட்சிபுரம், முத்துலிங்கபுரம், கதம்பன்குளம், இரெட்டிபட்டி, வலுக்கோட்டை ஆகிய ஊர்ப்புறங்களிலும் சிறு சிறு சுண்ணும்புப் பாறைப்படிவுகள் காணப்படுகின்றன இவ்வடுக்குகள் மிகவும் குறுகியவை. 10 அடியிலிருந்து 60 அடி வரை வேறுபட்ட

அகலத்தைக் கொண்டு வண்டல் மண்ணால் மூடப்பட்டுள்ளன.

சாத்தூர் வட்டத்தைச் சார்ந்த ஆலங்குளத்தில் மூன்று இணையான படிகத்தன்மையுள்ள சுண்ணாம்புப்பாறை அடுக்குகள் காணப்படுகின்றன. இவ் வடுக்குகள் வடகிழக்கு—தென்மேற்காக N65°F அமைந்துள்ளன. முதலடுக்கு சீவலப்பேரி ஆற்றின் தென்கரையிலிருந்து சிவலிங்கபுரம் வண்டிப்பாதை வரை காணப்படுகிறது. இதன் அகலம் 20 அடியிலிருந்து 160 அடி வரை வேறுபடுகிறது. கிழக்குப் பகுதியில் பரல்தன்மை மிக்க கால்சைட்டுக் கனிமங்களால் அமைந்துள்ளது. இதில் 48% சுண்ணம் உள்ளது. துளையிட்டுச் சோதனை செய்ததின் மூலம் இச் சுண்ணாம்புப் பாறை 90 அடிக்குக் கீழேயும் உள்ளது எனத் தெரிகிறது. 1½ மைல் நீளத்திற்கு 70 அடித் தோராய அகலத்துடன் 45 அடி ஆழம் வரை இச் சுண்ணாம்புப்பாறை அடுக்கை மதிப்பிட்டதில் 2.26 மில்லியன் டன் இருக்கலாம் எனக் கூறப்படுகிறது

முதல் அடுக்குக்கு வடக்கே காணப்படும். இரண்டாவது அடுக்கு 1¼ மைல் நீளமும் தோராயமான 110 அடி அகலத்தையும் உடையது. துளைச் சோதனையின் மூலம் சுண்ணாம்புப்பாறை 60 அடிக்குக் கீழும் உள்ளதாகக் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளது. 50 அடி ஆழம் வரை 100 அடி அகலத்தைக் கொண்டு இவ்வடுக்கு மதிப்பிட்டதில் 3.45 மில்லியன் டன் சுண்ணாம்புப் பாறை இருக்கலாம் எனக் கருதப்படுகிறது. இவற்றில் 1.25 மில்லியன் டன் உயர்தரச் சுண்ணாம்புப் பாறையும் உள்ளது.

இரண்டாவது அடுக்குக்கு வடக்கே சிறு சிறு அசுத்தம் கலந்த சுண்ணாம்புப்பாறை அடுக்குகள் காணப்படுகின்றன. இவையே மூன்றாவது அடுக்காகக் கருதப்படுகின்றன. இவ்வடுக்குகளெல்லாம் சேர்த்து 30 அடி ஆழம் வரை மதிப்பிட்டதில் 600000 டன் சுண்ணாம்புப் பாறை தேறும் எனக் கொள்ளப்படுகிறது. இப்பாறையில் சிலிக்கா மிகுதியாகவும், சுண்ண அடக்கம் சிறிது குறைவாகவும் உள்ளது. ஆயினும் சிமிண்டு தயாரிப்பதற்கு இது மிகவும் ஏற்றது.

கல்லமநாயக்கன்பட்டிக்கு வடமேற்கிலும் தெற்கிலும் இரண்டு இரண்டு அடுக்குகளாக மொத்தம் நான்கு அடுக்குகள் காணப்படுகின்றன. இவற்றில் ஓர் அடுக்கு மட்டுமே 38% சுண்ணத்தையுடையது. மற்ற மூன்றும் 50% மேற்பட்ட சுண்ணத்தையுடையன.

	நீளம்	அகலம்	மதிப்பிட்ட குறுக்குயரம்	சுண்ண அடக்கம்	நிறம்
முதல் அடுக்கு	$\frac{1}{2}$ மைல்	60′	—	51.55%	ஊதா கால்சைட்டு படிகப்பாறை
				மதிப்பு 36 மி. டன்	
இரண்டாவது அடுக்கு	1 மைல்	80′	50	51.86%	படிகத் தன்மை
				மதிப்பு 3.3 மி. டன்	
மூன்றாவது அடுக்கு	1 மைல்	30-300′	—	49.89%	—
			படிகத் தன்மை	மதிப்பு 4.7 மி. டன்	
நான்காவது அடுக்கு	$\frac{1}{2}$ மைல்	40	30′	40%	வெண்மை
		தூய்மையற்ற சுண்ணாம்புப் பாறை மதிப்பு - 60000 டன்			

ஆலங்குளம், கல்லமநாய்க்கன்பட்டி, பந்தம்புலிப் பகுதிகளில் மட்டும் மொத்தம் 17.35 மில்லியன் டன் சுண்ணாம்புப்பாறை இருப்பதாகவும் அவற்றில் 6 மில்லியன் டன் 52% சுண்ண அடக்கத்தை யுடைய உயர்தரச் சுண்ணாம்புப் பாறையும் அடங்கும் எனக் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது.

தலைமன்னாருக்கும் தூத்துக்குடிக்கும் இடையில் உள்ள சிறு தீவுகளைச் சுற்றியும் பவளப் பாறைகள் காணப்படுகின்றன. இப் பாறைகள் சில அடி அகலத்திலிருந்து 400 அடி அகலமும் உடையதாயிருக்கின்றன. இவை நுண் துளைத்தன்மை வாய்ந்தன வாகவும், மிருதுவானதாகவும், 51%க்கு மேற்பட்ட சுண்ண அடக்கத்தையுடைய உயர்தரச் சுண்ணப் பாறைகளாகும். இப் பாறைகள் 80 மைல் நீண்டு கிடக்கிறது. இப் பகுதியில் மட்டும் 2.25 மில்லியன் டன் இருக்கலாம். மேலும் இப் பகுதிகளில் வளரும் பவ்ளப்பூச்சிகளால் வெட்டி செல்லச் செய்ய மேலும் வளர்ந்து பலன் கொடுக்கும். இப் பகுதிகளில் கட்டிடங்கள் கட்டும் வேலைக் குப் பாறைகள் மிகுதியும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இப் பாறை

கள் மிகுந்த சுண்ண அடக்கத்தை உடையதால் இவற்றை வெளுக்கு மாவு எரிசோடா, வர்ணப்பூச்சு, போன்றவை தயாரிக்கும் வேதியியல் தொழில் துறைக்குப் பயன்படுத்தலாம்.

மாதிரிப்பூர் : பகுதிகளில் விரல்களை ஒத்த கிளைகளுடன்கூடிய பவளப்பாறைகள் காணப்படுகின்றன. இப் பாறைகளில் மிகுந்த சுண்ண அடக்கமும் 52% அலுமினு, மக்னீசியா போன்றவை மிகக் குறைந்தும் காணப்படுவதால் மிக உயர்ந்த தரமுள்ளனவாகக் கருதப்படுகின்றன.

இராமேசுவரத்திற்கு வடக்கே காணப்படும் பவளப்பாறை 2 சதுர மைலில் 3' குறுக்குயரத்துடன் காணப்படுகின்றன. இப் பகுதியில் மட்டும் 7 மில்லியன் டன் இருக்கலாம் என மதிப்பிடப் பட்டுள்ளது. மழைக்காலங்களில் இப்பகுதி பெரும்பாலும் நீரில் மூழ்கியிருக்கும். ஒரு சில பகுதிகள் 5 அடியிலிருந்து 10 அடிவரை மணலால் மூடப்பட்டுள்ளன.

தங்கச்சிமடம் பகுதிகளிலும் இப் பாறை காணப்படுகிறது. இப் பாறைகள் குறைந்த ஒப்படர்த்தியுடன் கடல் நுரைபோலக் காணப்படுகின்றன. பேவியா, மாட்ரிபோலியா, ஐசாஸ்திரியா போன்ற பாறை தோற்றப் பவளப்பூச்சிகளால் இப் பாறைகள் அமைந்துள்ளன.

திருச்சிராப்பள்ளி மாவட்டம் :

திருச்சி மாவட்டத்தைச் சார்ந்த இலால்குடி வட்டத்தில் புள்ளம்பாடி, தால்மியாபுரம் பகுதிகளில் சுண்ணும்புப்பாறை 100 அடி ஆழத்திற்குக் கீழும் கிடைக்கின்றது. இவ்விடங்களில் பெரும்பாலும் பவளப்பாறைகளே கிடைக்கின்றன. அரியலூருக் குத் தெற்கே 10 மைல் தொலைவிலுள்ள கல்பாடியிலும் இத்தகை யப் பவளப்பாறை 70 அடி அகலத்துடன் $1\frac{1}{2}$ பர்லாங்கு நீளத்தில் கிடைக்கிறது. இப் பாறைகளில் 50% சுண்ணம் உள்ளது. மறவத் தூர் பகுதிகளில் சுண்ணும்பு உருண்டைகளும் கிடைக்கின்றன. இவற்றில் 42%க்கும் குறைந்த அளவு சுண்ணமே உள்ளது. இவ் வுருண்டைகள் காரை, தெரணி, வரகுபாடி ஆகிய ஊர்களிலும் கிடைக்கின்றது. இப் பகுதிகளில் பத்தடி ஆழத்திற்குள் $1\frac{1}{2}$ மில்லி யன் டன் கிடைக்கலாம் என எதிர்பார்க்கப்படுகிறது. இவ் வுருண்டைகள் பெரும்பாலும் களிமண்ணில் புதைந்துள்ளன. எனவே இவ்வுருண்டைகளைத் தனியே பிரித்து ஒன்றுதிரட்ட மிகுந்த செலவாகும். ஊட்டத்தூர் அயனுபுரம் பகுதிகளில் நார்போன்ற படிகத்தன்மையுள்ள கால்சைட்டுக் கனிமக் கொடிகள் காணப்படு கின்றன.

ஆழமற்ற காயல்களிலிருந்து உண்டாகியுள்ள கடல்நிலச் சுண்ணும்புப்பாறைகள் உடையார்பாளேயம் வட்டத்தில் கிடைக்கின்றன. இப் பகுதியில் சுண்ணும்புப் பாறையும் கனிமப்பாறையும் ஒன்றுக்கு மேல் ஒன்ருக அமைந்துள்ளன. இவ்வடுக்குகள் மூன்றங்குலக் குறுக்குயரத்திலிருந்து ஒரு அடி வரை வேறுபடுகின்றன. இவை 80 சாய்கையுடன் தட்டையாக அமைந்துள்ளன. இவ் வட்டத்தைச் சார்ந்த பெரிய நாகலூர் கதிஞலாபாத்து, அஸ்திஞபுரம், அமீஞபாத்து, வேலூர் ஊர்ப்பகுதிகளில் 44% சுண்ணத்தையுடைய சுண்ணும்புப்பாறை 17 மில்லியன் டன் தேறும் எனக் கூறப்படுகிறது.

அரியலூருக்கு 7 மைல் கிழக்கே உள்ள இரெட்டிப்பாளேயத்தில் 50% சுண்ணமுள்ள பாறை ஆறு அடி ஆழத்திற்குள் 230000 டன் தேறும் எனக் கருதப்படுகிறது.

குளித்தலே வட்டத்தில் கசிலம்பட்டி—குள்ளம்பட்டிக் கிடையிலும், தொலிப்பட்டி-தேவர்மலே, தேவர்மலே- ஐயம்பாளேயம் ஆகிய இடங்களில் ஒரு நெருக்கமான மடிப்புகளுடைய சுண்ணும்புப் பாறை அடுக்கு மூன்று தனித்தனி அடுக்குகளாக பையோடைட்டு நைசு, கிராஜேட்டுப் பாறைகளுக்கிடையே காணப்படுகிறது. இது வடகிழக்கு தென்மேற்கான புலத்திஜேக்கொண்டு 18 மைல் நீளத்துடன் காணப்படுகிறது.

கசிலம்பட்டி-குள்ளம்பட்டியில் .36 சதுரமைலுக்கு 100', ஆழம் வரை செல்லும் சுண்ணும்புப்பாறை 76 மில்லியன் டன் இருக்கலாம் எனக் கருதப்படுகிறது. இப்பாறை 44% சுண்ணத்தை உடையது.

தொலிப்பட்டிபாளேயம் பகுதிகளில் உள்ள சுண்ணும்புப்பாறை மடிப்புள்ளதால் மிகவும் பரந்து காணப்படுகிறது. சில இடங்களில் 600 அடிக்கும் மேற்பட்ட அகலத்தையுடையது. தொலிப்பட்டியில் 300 அடி நீளமும் 33 அடி அகலமும் உள்ள பாறை அடுக்கு 50 அடி ஆழம் வரை 39000 டன் கொடுக்கும் என்றும் முத்தம்பட்டியில் 2½ மைல் நீளமும் 30 அடி அகலமும் உள்ள சுண்ணும்புப்பாறை 40 அடி ஆழம் வரை 2·7 மில்லியன் டன் தரும் என்றும் கூறப்படுகிறது.

தேவர்மலே, ஐயம்பாளேயம் பகுதியில் 8 மைல் நீளமும் 60 லிருந்து 150 அடி அகலமும் கொண்ட சுண்ணும்புப் பாறை 600 அடி குறுக்குயரத்தையும் உடையது. இப்பகுதியின் கிழக்குப பகுதியே மிகவும் சிக்கலமைந்த நிலப்பரப்பை உடையது. இது 42% சுண்ண அடக்கத்தை உடையது, தேவர்மலேயில் மட்டும

10000 அடி நீளமும் 500 அடி அகலமும் உடைய 4 மில்லியன் சுண்ணும்புப்பாறை கிடைக்கிறது. வரவாணையில் 2.7 மில்லியன் சுண்ணும்புப் பாறையும் மாமரத்துப்பட்டியில் 1.14 மில்லியன் டன்னும் சாமிப்பிள்ளையூரில் 4.3 மில்லியன் டன்னும் கிடைக்கிறது. இது தவிர அல்லி நகரத்திலும் தாரகம்பட்டியிலும் சுண்ணும்புப் பாறைகள் உள்ளன.

கீரனூரில் நீளவட்ட சுண்ணும்புப் பாறைகளும் சுண்ணப் பாறையும் உட்குவிந்த மடிப்புடன் காணப்படுகிறது. இப்பகுதியில் 0.86 மில்லியன் டன் சுண்ணும்புப்பாறை கிடைக்கலாம். மொத்தம் தேவர்மலை-அய்யம்பாளையம் பகுதிகளில் மட்டும் 12.24 மில்லியன் டன் இருக்கலாம் என மதிப்பிடப்பட்டுள்ளது. குளித்தலை வட்ட குள்ளம்பட்டி கசிலம்பட்டி- அய்யம்பாளையம் ஆகிய இடங்களில் மட்டும் 94 மில்லியன் டன் கிடைக்கலாம் என மதிப்பிடப்பட்டுள்ளது.

மதுரை மாவட்டம் :

இப் பகுதியை ஒட்டிய மதுரை மாவட்டத்தைச் சார்ந்த திண்டுக்கல் வட்டத்திலும் சுண்ணும்புப்பாறை அமைந்துள்ளது.

பெரியகுள வட்டத்தைச் சார்ந்த கோட்டக்குடி, சீலப்பாறை முத்தம், மத்தியநிலையம், பாலாற்றுக்குடைவு ஆகிய பகுதிகளில் சுண்ணும்புப் பாறைகள் காணப்படுகின்றன. இப் பகுதிகளில் 41% சுண்ண அடக்கத்துடன் கூடிய 2.2 மில்லியன் டன் சுண்ணப்பாறை உள்ளதாக மதிப்பிடப்பட்டுள்ளது.

மதுரை—சிவகங்கைச் சாலையிலுள்ள பூவந்தியில் கிராபைட்டு, குவார்ட்சு, சுண்ணக் கனிமங்கள், உள்ள சுண்ணும்புப் பாறைகள் காணப்படுகின்றன. இப் பாறைகள் 49.23% சுண்ண அடக்கத்தையுடையன. இப் பாறைகளை 30 அடி ஆழம் வரை மதிப்பிட்டதில் 37000 டன் தேறும் எனக் கருதப்படுகிறது. இவ்வூருக்கு அண்மையிலுள்ள 'சுண்ணும்பூரில்' 100 முதல் 600 அடி அகலமுள்ள 3 பர்லாங்கு நீளமுள்ள ஓர் அடுக்கு காணப்படுகிறது. இவ்வடுக்கு வெண்மை நிறத்துடன் பெரும் பரல் தன்மையுடைய கால்சைட்டுக் கனிமங்களால் ஆகியுள்ளது. 30 அடி ஆழத்திற்கு மதிப்பிட்டால் 1140,000 டன் தேறும்.

மேலூர் வட்டத்தைச் சார்ந்த சிறுகுடி, புண்ணையாமலை, நடுவனூர், நத்தம், தெட்டம்பட்டி, சத்யம்பட்டி ஆகிய பகுதிகளில் 60 அடி அகலமுள்ள இரண்டுமைல் நீளச்சுண்ணும்புப் பாறை அடுக்கு

கள் இரண்டு காணப்படுகின்றன. 30 அடி ஆழத்திற்குள் 25. மில்லியன் டன் கொடுக்க வல்லது. ஆயின் இப் பாறைகள் தோலமைட்டுச் சுண்ணப் பாறைகளாதலால் 27-30% சுண்ண அடக்கத்தையும் 18 லிருந்து 20% மக்னீசிய அடக்கத்தையும் கொண்டுள்ளது.

கல்லக்குடி இரயில் நிலையத்திலிருந்து 6 மைல் தொலைவிலுள்ள திருமலையில் படிகத்தன்மையுள்ள சுண்ணாம்புப் பாறைகளுடன் கலந்து 4 அடுக்குகள் காணப்படுகின்றன. இவ்வடுக்குகள் கோக்குலம், சதும்பக்குளம், பூசாரிப்பட்டி ஆகிய ஊர்களின் வழியே செல்கின்றன.

மதுரை—உசிலம்பட்டிச் சாலையிலுள்ள செக்கானூரணியில் இரண்டு சதுரமைல் பரப்பில் 7 அடி ஆழம் வரைச் சுக்கான் கிடைக்கிறது. மதுரை — அருப்புக்கோட்டைச் சாலையிலுள்ள இளையார்பட்டியில் சிலிக்கா மிகுதியுள்ள படிகத்தன்மை பொருந்திய சுண்ணாம்புப்பாறை காணப்படுகிறது.

தஞ்சாவூர் மாவட்டம் :

குருவாடிப்பட்டியிலிருந்து தீர்த்தக்கோடி வரையிலுள்ள கால்வாயிலும், குருவாடிப்பட்டி, மொன்னயக்கன்குலப்பட்டி, முதலாம்பட்டி, நத்தளி ஆகிய ஊர்களிலுள்ள ஓடைகளிலும், திருமலைசமுத்திரம், குரும்பாபுடி, முத்தருக்குடி, கலிவிரயன்பட்டி ஆகிய ஊர்களிலும் சுண்ணாம்புக்கல் மிகுதியாகக் கிடைக்கிறது. இச் சுண்ணாம்புக்கல் இலாட்டரைட்டு அல்லது செம்மண் படிவுகளுக்குக்கீழே ஒன்றிலிருந்து மூன்றடிக் குறுக்குயரத்துடன் காணப்படுகின்றன. இச் சுக்கான் 47 முதல் 51% வரைச் சுண்ண அடக்கத்தைக் கொண்ட உயர்ந்த வகையைச் சார்ந்ததாகும். இப் பகுதியில் 5 மில்லியன் டன் இருக்கலாம் என மதிப்பிடப்படுகிறது.

வட ஆற்காடு மாவட்டம் :

திருப்பத்தூர் வட்டத்தைச் சார்ந்த செவ்வாத்தூர் கார்பானைட்டும் ஒருவகைச் சுண்ணப்பாறையாகும். இஃது ஒரு முனைபோல (Dike) அமைந்திருப்பதாலும், முழுவளர்ச்சியுடைய சிர்க்கான், அபடைட்டு, பைரோக்குளோர், மாக்னடைட்டுக் கனிமங்களைக் கொண்டிருப்பதாலும், தழற்பாறையினத்தைச் சார்ந்ததோவென ஐயப்படவேண்டியுள்ளது. இம் முறை 2100 மீட்டர் நீளத்தையும் 400 மீட்டர் அகலத்தையும் உடையது. இதை வேதியியல் பகுப்பின் மூலம்,

SiO_2	Fe_2O_3	MgO
TiO_2	FeO	MmO
Al_2O_3	CaO	k_2O
Na_2O		
P_2O_5		CO_2
H_2O		

இப் படிவு விலைமதிப்புள்ள பைரோக்குளோர், சிர்க்கான், அபடைட்டு, வெர்மிகுலைட்டு, கலீனா போன்ற விலைமதிப்புள்ள கனிமங்கள் இப் பாறையில் கிடைப்பதால் கால்சைட்டு என்ற சுண்ணம்புக் கனிமத்தைத் துணைக்கனிமாகப் பெறலாம்.

தென் ஆற்காடு மாவட்டம்:

தென் ஆர்க்காடு பாண்டிச்சேரிப் பகுதிகளில் கிரிடேசியசுக் காலத்திய கடல்நிலச் சுண்ணும்புப் பாறைப் படிவுகள் காணப்படுகின்றன. விழுப்புர வட்டத்தைச் சார்ந்த வழுதலூர், மேட்டுவெளி, துட்டிபட்டு, கடப்பேரிக்குப்பம், சீதரபட்டு, அகசம்பத்து, துருவை, இராயபுதுப்பாக்கம் ஆகிய ஊர்களின் வழியே 90 மைல் நீளத்திற்குச் சுண்ணும்புப் பாறைகள் கிடைக்கின்றன. சேந்த மங்கலம் பகுதியிலும் இப் பாறைகள் கிடைக்கின்றன. பெரும்பாலும் 3 லிருந்து 6 அடி குறுக்குயரமுள்ள களிமண்ணல் மூடப்பட்டுள்ளன. சில இடங்களில் இப் பாறைகள் சுண்ணும்பு உருண்டைகளாகவும், அடுக்கான சுண்ணும்புப் பாறைகளாகவும் காணப்படுகின்றன. இவை 5 லிருந்து 8 அடி குறுக்குயரத்தை யுடையன. இடை இடையே மெல்லிய களிமண்பாறை அடுக்குகள் காணப்படுகின்றன. இப் பாறைகள் சாம்பல் வண்ணத்திலிருந்து கரிய சாம்பல் வண்ணக்கிளிஞ்சல்களைக் கொண்டுள்ளன. வானலூர் - வழுதலூர்ப் பகுதிகளில் காணப்படும் படிவு சிலிக்கா சிறிது மிகுதியுள்ளதாகும். இப் பகுதியில் 5.5 மில்லியன் டன் சுண்ணப்பாறை தேறும் என மதிப்பிடப்படுகிறது. ஆயின் இப் பாறைகள் குறைந்த சுண்ண அடக்கத்தையே (24—46%) கொண்டுள்ளன.

வெள்ளாற்று உப்பங்கழியைச் சார்ந்த அகரம், குடியாமல்லூர் ஆகிய இடங்களில் கிளிஞ்சல் சுண்ணப்பாறை கிடைக்கின்றது.

பாண்டிச்சேரி:

ஆரியன்குப்பத்திலும் கிளிஞ்சல் சுண்ணப்பாறை கிடைக்கின்றது. இது கட்டிடக் கற்களாகவும், சுடுவதற்கும் பயன்படுகின்றது.

செங்கற்பட்டு மாவட்டம்,

பூண்டிக்கு அண்மையிலுள்ள ஒடப்பையில் கிரிடேசியசுக் காலத்தைச் சார்ந்த சுண்ணப்பாறை கிடைக்கிறது. திருக்கழுக் குன்றத்தை அடுத்த செம்பாக்கம், களத்தூர், பகுதிகளில் மிருது வான மண்ணடுக்குகளால் மூடப்பட்ட 300000 டன் மதிப்புள்ள மென்மையான நுண்துளைத்தன்மையுடன் கூடிய சுண்ணும்புப் பாறை கிடைக்கிறது.

சேலம் மாவட்டம்:

பல்லக்கா பாளையத்தில் நடுத்தரப் பரல் தன்மையுள்ள சாம் பல், இளஊதாப் படிகப்பாறைகள் இணையான இரு அடுக்குகளா கக் காணப்படுகின்றன. இவ்வூருக்கு மேற்கே காணப்படும் அடுக்கு 3000' நீளமுள்ள தூய்மையற்ற சுண்ணும்புப் பாறை யாகும். இவ்விரு அடுக்குகளும் வடக்கே மொட்டையனூருக்கு அண்மையில் ஓரடுக்காக உள்ளன. இப் பகுதியில் மொத்தம் 7.2 மில்லியன் டன் சுண்ணும்புப்பாறை இருப்பதாக மதிப்பிடப்படு கிறது. இது சிமிண்டு தயாரிப்பதற்குத் தகுதியுள்ளதாகும்.

வாரநல்லாம்பாளையத்தில் 1½ மைல் நீளத்திற்கு 50 முதல் 800 அடி வரை வேறுபாடு கொண்ட அகலத்துடன் படிகத்தன்மை வாய்ந்த சாம்பல், இளஞ்சிவப்பு வண்ணச் சுண்ணும்புப்பாறை கிடைக்கிறது. இப் பகுதியில் உள்ள சுண்ணும்புப்பாறை 36 லிருந்து 40% சுண்ண அடக்கத்தைக் கொண்டது. மொத்தம் 15 மில்லியன் டன் தேறலாம்.

மொட்டையனூருக்கு வடக்கே ஒரு மைல் நீளத்திற்கு 100அடி அகலத்துடன் ஓர் அடுக்கும், இவ்வடுக்கிற்கு இணையாக வில்லை வில்லையாகச் சூரியமலை வரை அமைந்து கிடக்கும் மற்ருெரு அடுக்கும் காணப்படுகிறது. இது 44% சுண்ணத்தையுடைய குறைந்த தரமுடையதாகும். இப் பகுதியில் 3 மில்லியன் டன் தேறும்.

மூலக்காட்டானூரில் ஒரு சுண்ணும்புப்பாறை அடுக்கு குழிகை மடிப்புடன் (Synclinal sold) காணப்படுகிறது. இவ்வடுக்கின் வளைமடிப்பு இவ்வூரின் கண்ணேயுள்ளது. இதன் விளிம்புகள் 1½ மைல் நீளத்திற்குக் காணப்படுகின்றன. ஆயின் மேற்கு விளிம்பு மட்டும் ஆங்காங்கே மண்ணுல் மூடப்பட்டுள்ளது. இப்

பகுதியில் 46% சுண்ண அடக்கத்தையுடைய 13 மில்லியன் டன் சுண்ணும்புப்பாறை கிடைக்கலாம்.

சங்கரிதுர்க்கத்திற்கும் பவானிக்கும் இடையே உள்ள சாலையில் 258 மைல் கல்லோரம் அரை மைல் தொலைவு வடக்கும் ¼ மைல் தொலைவு தெற்கும் பரந்தும் உள்ள 100 முதல் 300 அடி அகலமுள்ள சுண்ணும்புப்பாறை காணப்படுகிறது. ஏறத்தாழ 42% சுண்ண அடக்கத்தையுடைய இப் பாறை 50 அடி ஆழம் வரை மதிப்பிட்டதில் 5 மில்லியன் டன் தேறும் எனக் கூறப் படுகிறது.

கருவேப்பம்பட்டிக்கும் குப்பனூருக்கும் இடைப்பட்ட 5 மைல் தொலைவிற்குள் வடமேற்கு தென்கிழக்காகச் செல்லும் பல சுண்ணப்பாறை அடுக்குகள் காணப்படுகின்றன. இவ் வடுக்குகள் 50 அடி ஆழம் வரை மதிப்பிட்டதில் 1.6 மில்லியன் டன் தேறும் எனப்படுகிறது.

கோலிக்கால் நத்தத்தின் தென்பகுதியில் 1150 அடி நீளமுள்ள 60 முதல் 180 அடி அகல வேறுபாட்டுடன் கூடிய ஓர் உயர்தரச் சுண்ணப்பாறை அடுக்குள்ளது. இவ்வூருக்குத் தெற்கேயுள்ள சேந்தம்பாளையத்தில் மற்றுமொரு அடுக்கு 1310 அடி நீளம் 50 அடி ஆழம் வரை 800000 டன் கிடைக்கலாம். கோலிக்கால் நத்தம்—திருச்செங்கோடு சாலையை வைக்கலிப்பட்டிச் சுண்ணப்பாறை வெட்டிச் செல்லுகிறது. இது 375' அடி நீளம் 35 அடி அகலமுடையது4. 6900 டன் மதிப்புள்ளது.

நாமக்கல் வட்டத்தைச் சார்ந்த வடகரை ஆத்தூரில் 2000அடி நீளமுள்ள சிமிண்டுக்குத் தகுதியான சுண்ணும்புப்பாறை கிடைக்கிறது. இதன் ஒரு பகுதி தூய்மையற்ற சுண்ணப்பாறையாகவும் அய மக்னீசியக் கனிமங்களைக் கொண்டும் அமைந்துள்ளது. இஃது 2000 அடி நீளமும் 10 முதல் 15 அடி அகலமும் உடையது. இது 35700 டன் மதிப்புள்ளது. தோப்பூர் பகுதியில் சாம்பல், வெண்மை நிறங்களையுடைய 4 சுண்ணும்புப்பாறை அடுக்குகள் காணப்படுகின்றன. மொத்தம் 560000 டன் தேறலாம். இவ் வட்டத்தில் கணபதிபாளையம், பொன்னேரிப்பட்டி, பிள்ளைக்கிளிப் பாளையம் ஆகிய ஊர்களிலும், பாலப்பட்டி-அர்த்தநாரிப் பாளையத்திற் கிடைப்பட்ட ஓலைப்பாளையம், ஊஞ்சப்பாளையம், இராசம்பாளையத்திலும் படிகத்தன்மை வாய்ந்த சுண்ணப்பாறைகள் கிடைக்கின்றன,

ஊர்	நீளம்	அகலம்	நிறம்	தகுதி	மதிப்பு டன்
கணபதி பாளையம்	200′	5-15′	சாம்பல் படிகத்தன்மை	சிமிண்டு	7000
வீட்டுவம் பாளையம்	3 பர்.	10-15′		,,	200000
பொன்னேரிப் பட்டி	5 பர்.	10-15′	வெண்மை	,,	100000
பிள்ளைக்கிளிப் பாளையம்	4 பர்.	40′		,,	560000
பாலைப்பட்டு	660′	150′	வெண்மை, கறுப்பு	,,	350000
மறவப் பாளையம்	9 பர்.	45-120′	கறுப்பு, இளஞ்சிவப்பு	,,	1000000
ஊஞ்சப் பாளையம்	7 பர்.	10′	வெண்மை இளஞ்சிவப்பு	,,	165000
இராசம் பாளையம்	5½ பர்.	5′		,,	65500

சங்கரிதுர்க்கம், திருச்செங்கோடு வட்டங்களில் உயர்தரச் சுண்ணும்புப் பாறைகள் கிடைக்கின்றன. புலப்பாளையத்திற்கு மூன்று பர்லாங்குத் தொலைவில் பெரும் பரல்தன்மையுள்ள வெண்ணிறச் சுண்ணும்புப்பாறை 380 அடி நீளமும் 150 அடி அகலமும் கொண்டுள்ளது. இத்துடன் மற்றுமொரு அடுக்கு 5200 அடி நீளத்தில் இரம்பப்பல் நுனிபோல வளைந்து வளைந்துள்ளது. இது 10 முதல் 150 அடி அகலத்துடன் வேறுபட்ட உயர்தரச் சுண்ணும்புப் பாறையாகும். இவ்வடுக்குக்குத் தெற்கே ஏழு சிறிய சுண்ணப் பாறைகள் காணப்படுகின்றன. இவற்றின் மொத்த நீளம் 3350 அடி. தோராயமான அகலம் 20 அடி. இப் பகுதியில் 48% சுண்ண அடக்கத்தையுடைய 560000 டன் சுண்ணும்புப்பாறை உள்ளதாக

மதிப்பிடப்பட்டுள்ளது. சோளங்பாளையத்தில் 240 முதல் 1020 அடி நீளமுள்ள பலதரப்பட்ட சுண்ணும்புப்பாறை வில்லைகள் காணப்படுகின்றன. இவற்றின் அகலம் 10 முதல் 60 அடி வரை வேறுபடுகிறது. வெண்மை, சாம்பல். இளஞ்சிவப்பு, கறுப்பு வண்ணங்களில் இப் பாறைகள் உள்ளன. இவை 480000 டன் இருக்கலாம் எனக் கருதப்படுகிறது. சங்கரிதுர்க்கம்— பவானி சாலையில் 256 மைல் கல்லோரம் 47% சுண்ண அடக்கத்தையுடைய 240000 டன் கண்ணும்புப் பாறையுள்ளது.

மேலப்பாளையத்தில் 143,000 டன்னும் வரதம்பட்டியில் 65,400 டன்னும், அன்னதானப்பட்டியில் 277000 டன்னும், மாவெள்ளிப் பாளையத்திற்கு அண்மையிலுள்ள ஈவல்லிப்பாளையத்தில் 270000 டன்னும் செட்டிபட்டியில் 16000 டன்னும் தாசிநாயக்கன் பாளையத் தில் 4000 டன்னும் சத்தியநாயக்கன்பாளையத்தில் 17,900 டன்னும் சாலைப்பாளையத்தில் 1 மில்லியன் டன்னும் உயர்தரச் சுண்ணும்புப் பாறைகளாகக் கிடைக்கின்றன.

திருச்செங்கோடு—நாமக்கல் சாலையில் 7/6 மைல் கல்லோரம் 1300 அடி 2740 அடி நீளங்களுள்ள இரு அடுக்குகள் காணப்படு கின்றன. இவற்றின் அகலம் 10 முதல் 140 அடி வரை வேறுபடு கிறது. இவை 5.3 மில்லியன் உயர்தரச் சுண்ணும்புப் பாறையைக் கொண்டுள்ளன.

நாமக்கல் வட்டத்தில் இராமதேவம்—நாட்டுக்கல் பாளையத்தில் 140000 டன்னும் குன்னும்மலையில் 54400 டன்னும், நாதண்டையில் 60000 டன்னும், அர்த்தனூரிப்பாளையத்தில் 15600 டன்னும் சுண் டக்கம்பாளையத்தில் 9400 டன்னும், பிராந்தகத்தில் 6000 டன்னும் குட்டம்பாறையில் 2300 டன்னும் உயர்தரச் சுண்ணும்புப்பாறை களாகக் கிடைக்கின்றன.

தர்மபுரி மாவட்டம் :

சாமல்பட்டிக்குத் தெற்கே கும்மம்பட்டிக்கு மேற்கே சாம்பல் வண்ணத்திலும், வெண்மை நிறத்திலும் உள்ள படிகச் சுண்ணும்புப் பாறைகள் காணப்படுகின்றன. இது 50 அடி அகலமும் 1 மைல் நீளமும் உடையது. இப் பாறை நெருங்கிய மடிப்புகளை உடைய தால் (Tigat folds) ஒரு சில இடத்தில் 200 அடி அகலத்துடன் காணப்படுகின்றது. சில இடங்களில் சலவைக்கல்லை ஒத்துக் காணப்படுகிறது. 30 அடி ஆழம்வரை மதிப்பிட்டதில் 700000 டன் தேறுமெனக் கூறப்படுகிறது.

திப்பம்பட்டியில் சாம்பல் வண்ணமுடைய இரு சுண்ணும்புப் பாறை அடுக்குகள் உள்ளன. இவை ஒரு பர்லாங்கு நீளமும் 25 அடி அகலமும் உடையன. இங்கு 50000 டன் தேறலாம்.

சின்னும்பட்டிக்கு அண்மையில் வடகிழக்கு தென்மேற்காகச் செல்லும் சுண்ணும்புப்பாறை காணப்படுகிறது. ஆயின் இப் பாறை மிகவும் தூய்மையற்றதாகும்.

கஞ்சனூருக்கு வடபகுதியில் சுக்கான் மிகுதியாகக் கிடைக் கிறது. இவை சுண்ணமிக்க அதிமூலப் பாறைகளை அரித்துச் சிதைப்பதால் உண்டானவையாகும். இஃது $1\frac{1}{8}$ சதுர மைல் பரப்பில் இவ்விடத்தில் கிடைக்கிறது. சில சுக்கான் கற்கள் அய அடக்கம் மிகுந்துள்ளன. இங்கு 800000 டன் சுக்கான் இருக்கும் என மதிப்பிடப்பட்டுள்ளது.

போதர் ஊருக்கு அண்மையில் $1\frac{1}{8}$ சதுரமைல் பரப்பில் சுக்கான் கிடைக்கிறது. இச் சுக்கான் 2 அடி ஆழம்வரைக் கிடைக்கிறது. இங்கு 600000 டன் சுக்கான் தேறும். ஓலைப்பட்டியில் $\frac{1}{2}$ சதுர மைல் பரப்பிலும், சாந்தம்பட்டுப் பகுதியில் $\frac{1}{8}$ சதுரமைல் பரப்பிலும் 500000 டன் சுக்கான் கிடைக்கலாம். சாமல்பட்டியைச் சுற்றிலும் 5 மில்லியன் டன் சுக்கான் கிடைக்கலாம் என எதிர்பார்க்கப்படு கிறது.

கன்னியாகுமரி மாவட்டம் :

ஆரம்பலியில் 5 ச. கிலோ மீட்டர் பரப்பில் சுக்கான் கிடைக் கின்றது. இது பெரும்பாலும் சிலிக்கா மிகுந்துள்ளது.

தமிழ் நாட்டில் உயர்ந்த வகைச் சுண்ணும்புப் பாறைகள் மிகுதியாகக் கிடைப்பதால், தேவையான தரத்தையுடைய சுண் ணும்புப்பாறையை நேரடியாகவே பெறலாம். எனவே இவற்றிற்கு வீணே சுத்தி செய்யும் முறைகளைக் கையாளத் தேவையில்லை. மிகவும் இன்றியமையாத தொழில் முறைக்கு மட்டும் சுத்தி முறை களைக் கடைப்பிடிக்கலாம்.

தமிழ்நாட்டில் கிடைக்கும் கனிப்பொருள்களிலே சுண்ணும்புப் பாறையும், சுக்கானுமே மிகவும் அதிகமாகக் கிடைப்பதாகும். எங் கெங்கு இக் கனிமத்துடன் பெல்சுபாரோ, களிமண்ணோ கிடைக் கின்றதோ அங்கெல்லாம் சிமிண்டுத் தொழிற்சாலைகளை ஏற்படுத்த லாம். மிகப் பெரிய அளவில் சுண்ணப் பாறைகள் கிடைப்பதால் மேலும் பல வேதியியல் பொருள்களைத் தயாரிக்கும் தொழிற்சாலை

களைத் தமிழ் நாட்டின் பல பகுதிகளிலும் அமைக்க வேண்டும். இந்த வேதியியல் தொழிற்சாலைகளில் வெளுக்கும் மாவு (Bleaching powder), சோடா சாம்பல் (Soda ash) கால்சியம் சயனமைடு, கால்சியம் குளோரைடு, கால்சியம் ஹைட்ராக்சைடு, கால்சியம் கார்பைடு என்ற வேதியியல் கூட்டுப் பொருள்களைத் தயாரிக்க வேண்டும். குறிப்பாக இத் தொழிற்சாலைகளைத் திருநெல்வேலி, வள்ளியூர் (நாங்குநேரி) எட்டையாபுரம், தூத்துக்குடி, விருதுநகர், சாத்தூர், பந்தல்குடி, இராசபாளையம், அரியலூர், தால்மியாபுரம், கரூர், விழுப்புரம், நாமக்கல், திருச்செங்கோடு, கோயம்பத்தூர் ஆகிய ஊர்களில் ஏற்படுத்தலாம். செல்வந்தர் பலர் முதலீடு செய்ய முன்வரவேண்டும். மேற்படி வேதியியல் பொருள்கள் பலவேறு தொழிற்துறைகளிலும் மிகுதியாகப் பயன்படுவது கண் கூடு. தேவைக்கு மிஞ்சிய வேதியியல் பொருள்களை வெளிநாடு களுக்கும் ஏற்றுமதி செய்யலாம். ஆகையின் தமிழ் நாட்டின் தொழில்வளத்தைப் பெருக்க வாரீர்.

13. பெல்சுபார்

பெரும்பாலான பாறைகளில் மிகுதியாக அமைந்திருக்கும் கனிமம் பெல்சுபாரேயாகும். இக் கனிமம் பாறைக் கனிமமாயினும் பல தொழில் துறைகளிலும் பயன்படுவதால் பயன்படு கனிப் பொருளாகக் கருதப்படுகிறது. இவ் வகையைச் சார்ந்த கனிமங் கள் பெரும்பாலும் வெண்மை அல்லது இளஞ்சிவப்பு நிறத்தில் காணப்படும். பச்சை நிறத்தில் காணப்படும் ஒருவகை மைக்ரோக் கிளேன்-பெல்சுபார் அமேசான்கல் என அழைக்கப்படுகிறது.

இக் கனிம வகை பொட்டாசியம், சோடியம், கால்சியம் பேரியம் ஆகியவற்றின் அலுமினிய சிலிக்கேட்டுகளாகும். இவற்றில் பேரியம் அடங்கிய கனிம வகைகள் மிக அரிதாகவே கிடைக் கின்றன. பெல்சுபார் கனிமங்களைக் காரத்தன்மையுள்ள பெல்சு பார் என்றும் சுண்ணத் தன்மையுள்ள பெல்சுபார் என்றும் இரு பெரும் பிரிவாகப் பகுக்கப்பட்டுள்ளது. காரத்தன்மையுள்ள பெல் சுபார்களில் ஆர்தோகிளேசு (சானிடின் & அடுலேரியா) மைக்ரோக் கிளைன், போன்ற பொட்டாசியம் பெல்சுபாரும் ஆல்பைட்டு போன்ற சோடியம் பெல்சுபாரும் அடங்கும் சுண்ணத் தன்மை யுள்ள பெல்சுபார் வகைகளில் ஆல்பைட்டு முதல் அனார்த்தைட்டு ஈருக உள்ள ஐந்து கனிமங்கள் அடங்கும்.

ஆர்த்தோகிளேசு	$K\,Al\,Si_3O_8$
சுயலோபான்	$(K_2\,Ba)\,Al_2\,Si_4\,O_{12}$
செல்சியான்	$Ba\,Al_2\,Si_2\,O_8$
மைக்ரோக்கிளைன்	$K\,Al\,Si_3O_8$
அனார்த்தோகிளேசு	$(Na\,K)\,Al\,Si_3\,O_8$
ஆல்பைட்டு	$Na\,Al\,Si_3\,O_8$
ஒலிகோகிளேசு	
ஆண்டிசின்	$\begin{bmatrix} n\,Na\,Al\,Si_3\,O_8 \\ m\,Ca\,Al_2\,Si_2O_8 \end{bmatrix}$
இலெப்ராடோரைட்டு	
பைடோனைட்டு	
அனார்த்தைட்டு	$Ca\,Al_2\,Si_2O_8$

இக் கனிமங்களெல்லாம் ஒன்றுடன் பிறிது சேர்ந்தமைந்த இணைச் சேர்க்கையால் உண்டானவையாதலால் கால்சியம் பெல்சுபாரில் சோடியமும் பொட்டாசியமும், சோடியம் பெல்சுபாரில் கால்சியமும் பொட்டாசியமும், பொட்டாசியம் பெல்சுபாரில் சோடியமும் கால்சியமும் சிறிதளவு அடங்கியிருக்கும். இக் கனிமங்களின் கடினத்தன்மை 6. வேதியியல் சேர்க்கையை ஒட்டி இவற்றின் ஒப்படர்த்தி 2.56 லிருந்து 2.76 வரை வேறுபடுகிறது.

இனம் கண்டுபிடிக்க உதவும் பண்புகள் :

இக் கனிமத்தைப்போல் தோன்றும் பிற கனிமங்களான கால்சைட்டு, பைரைட்டு, குவார்ட்சு, ஆகியவற்றிலிருந்து இவற்றைப் பிரித்தறிவது கடினமே. எனினும் கால்சைட்டு சாய்வு சதுரப் பிரிவுகளுடன், அமிலத்தில் நுரைத்துக் கரியமில வாயுவை வெளியிடும் தன்மையும் கொண்டதாகும். பேரைட்டைவிட உயர்ந்த கடினத்தன்மையாலும் பெல்சுபாரை எளிதில் கண்டு கொள்ளலாம். மேலும் பேரைட்டு மிகவும் கனமானதாகும். குவார்ட்சு பெல்சுபாரைவிடச் சிறிது உயர்ந்த கடினத்தன்மை வாய்ந்தது. மேலும் குவார்ட்சில் எவ் விதப் பிரிவுகளையும் காண இயலாது.

உடனுள்ள கனிமங்கள் :

காரத்தன்மையுள்ள பெல்சுபார் குவார்ட்சு, ஆம்பிபோல், மைக்கா, பைராக்சின், போன்ற கனிமங்களுடனும், நெப்லின் போன்ற பெல்சுபதாய்டுக் கனிமங்களுடன் சேர்ந்து காணப்படும்.

சுண்ணத் தன்மையுள்ள பெல்சுபார் குவார்ட்சுக் கனிமங்களுடன் சேர்ந்து காணப்படாது. பொட்டாசியம் சோடியம் பெல்சுபார்கள் ஒருங்கே வளர்ந்த பெர்த்தைட்டுக் கனிமங்களாகவும் தோன்றும்.

தோன்றுமிடங்கள் :

பொட்டாசியம் சோடியம் பெல்சுபார்கள் பெரும்பாலும் காரத் தன்மையுள்ள தழற்பாறைகளான சயனேட்டு, கிரானேட்டு, சிரானோ டையோரைட்டுப் போன்ற பாறைகளிலும் அவற்றைச் சார்ந்த எரிமலைப் பாறைகளிலும் கிடைக்கும். பெக்மடைட்டுகளிலும், நைசுப் பாறைகளிலும் இக் கனிமம் ஏராளமாகக் கிடைக்கிறது. ஆர்த்தோக்கிளேசு, ஆர்த்தோக்கிளேசு மைக்ரோப்பெர்த்தைட்டு, மைக்ரோக்கிளேன் மைக்ரோப்பெர்த்தைட்டு போன்ற கனிமங்கள் ஆழத் தழற்பாறைகளிலும் சானிடின், கிரிப்டோப் பொத்தைட்டு, அனார்த்தோக்கிளேசு கிரிடோப் பெர்த்தைட்டு, அனார்த்தோக் கிளேசு போன்ற கனிமங்கள் எரிமலைப் பாறைகளிலும் காணப்படு கின்றன. ஆர்த்தோக்கிளேசு போன்ற காரத்தன்மையுள்ள கனிமங்கள் ஆலிவினுடன் சேர்ந்து சில மூலத்தன்மையுள்ள பாறைகளிலும் கிடைக்கின்றன. மேலும் இவை நெப்லின் சயனேட்டு போன்ற பாறைகளிலும் கிடைக்கின்றன. மைக்ரோக் கிளேன் சார்னகைட்டுப் பாறைகளிலும் கிடைக்கின்றது. சுண் ணப் பெல்சுபார்கள் பெரும்பாலும் மூலத்தன்மையுள்ள பாறை களிலும், இடைத்தரத் தழற்பாறைகளிலும், அனார்த்தோசைட்டுப் பாறைகளிலும் கிடைக்கின்றன. உருமாற்றச் சுண்ணப்பாறை களிலும் இவை காணப்படும்.

ஒரு சில படிவுப் பாறைகளிலும் இக் கனிமங்கள் உள்ளன வெனினும் பெக்மடைட்டுப் பாறைகளில் கிடைக்கும் கனிமங்கள் வணிகத்துறையில் மிகுதியும் பயன்படுகின்றன.

தோன்றும் விதம் :

இறுதி நிலையிலுள்ள பாறைக்குழம்பு குளிர்ந்து பெக்மடைட்டுப் பாறைகளாகிவிடுவதாலும், சுண்ணப் பாறைகள் உருமாற்றமடை வதாலும் பெல்சுபார் படிவுகள் தோன்றுகின்றன. சில பெக் மடைட்டுகள் உருமாற்றத் திரிநிலையாலும் உண்டாகும்.

பெரிய பெக்மடைட்டுப் பாறைகள் வில்லை வடிவத்தில் அமைந் திருக்கும். நூற்றுக்கணக்கான அடி அகலத்துடனும் பல மைல் தொலைவு நீளமுள்ள படிவுகளும் உள்ளன. இப் பாறைகளில் பெல்சுபார் கனிமங்கள் சில அங்குலப் பருமனிலிருந்து 20 அடிக்கும் மேற்பட்ட பருமனையும் உடையதாயிருக்கும்.

கனி தொடுக்கம்

பெல்சுபார் பெக்மடைட்டுப் பாறைகளிலே வெட்டி எடுக்கும் அளவில் கிடைப்பதால், திறந்த வெளி இடங்களில் வெட்டி எடுக்கும் இக்கனிமங்கள் கைகளினால் பொறுக்கி எடுத்துச் சுத்தம் செய்யப்படுகின்றன. மற்றும் மைக்காச் சுரங்கங்களிலும், குவார்ட்சு வெட்டி எடுக்கும் சுரங்கங்களிலிருந்தும் இது துணைப் பொருளாகக் கிடைக்கிறது. சுத்தி செய்யப்பட்ட பெல்சுபார் அரைக்கப் பட்டுப் பொடி செய்தவுடன் விற்பனைக்கு அனுப்பப்படுகிறது. இதன் பொட்டாசிய சோடிய அடக்கத்தையொட்டி விலை போகிறது.

பயன் :

பெல்சுபார் பெரும்பாலும் சிமிண்டு தயாரிப்பதற்குப் பயன் படுகிறது. அனார்த்தைட்டு அளவு மிகுதியுள்ள சுண்ணப் பெல்சு பார்களிலிருந்து வெள்ளைச் சிமிண்டு செய்யப்படுகிறது. இரும்பு, எஃகுப் பாத்திரங்களில் பூசப் பெறும் எனமலில் பெல்சுபார் 20 லிருந்து 30% கலந்துள்ளது. பொடி செய்யப்பட்ட பெல்சுபார் பண்டங்கள், கண்ணாடிப் பாத்திரங்கள், பீங்கான் ஆகியவை செய்வதற்குப் பயன்படுகின்றன. பெரும்பாலும் காரத்தன்மை யுள்ள பெல்சுபார்களே மிகுதியும் விரும்பப்படுகின்றன. அவற்றிலிருந்து தயாரிக்கப்படும் அலுமினா, பொட்டாசு சோடா, கண்ணாடித் தொழிற்சாலைக்கு மிகுதியும் பயன்படுகிறது. இக் காரணம் பற்றியே 24% அலுமினா அடக்கத்தைக் கொண்ட நெபலின் சயனைட்டு என்ற பாறை முழுமையும் இத் தொழிலுக்குப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. சிலவகையான பெல்சுபார்களிலிருந்து சோப்புகள், சாணைக் கற்கள் ஓடுகள், பொய்ப் பற்கள் போன்றவை யும் செய்யப்படுகின்றன.

பெக்மடைட்டு, காரத் தன்மையுள்ள சயனைட்டு போன்ற வற்றிலிருந்து தனியே பிரித்தெடுக்கப்பட்ட பெல்சுபார் உடைத்து நொறுக்கப்பட்டுப் பொடித்து அரைக்கப்படுகின்றன. இவ்வாறு பொடி செய்யப்பட்ட பெல்சுபார் சல்லடையிலிட்டுச் சலிக்கப்பட்டுத் தரம் பிரிக்கப்படுகின்றது.

தமிழ்நாட்டில் கிடைக்குமிடங்கள்

மதுரை மாவட்டம்

யானைமலை, திண்டுக்கல், பெரியகுளம், திருப்பரங்குன்றம் பகுதி களில் பரல் தன்மைமிக்க பெக்மடைட்டுகள் உள்ளன. இப்பாறை களில் நல்ல தரமுள்ள பெல்சுபார்கள் கிடைக்கின்றன.

திருச்சிராப்பள்ளி மாவட்டம்

இம் மாவட்டத்தின் தென் பகுதியில் பால் தன்மை மிக்க பெல்சுபார்களைக் கொண்ட பெக்மடைட்டுகள் ஆங்காங்கே காணப் படுகின்றன. அவற்றில் வடுகபட்டி துலுக்கப்பட்டி, சாத்தம்பட்டி தோகைமலைக்கு மேற்கேயுள்ள நாகனூர், மணப்பாறை—திண்டுக் கல் சாலையிலுள்ள ஆலத்தூர், குளத்துப்பட்டி ஆவரம்பட்டி, ஆரியூர், கோக்காடிப்பட்டி, அரவக் குரிச்சி என்ற ஊர்களில் கிடைக் கும் பெக்மடைட்டுகள் குறிப்பிடத்தக்கவை.

வடுகபட்டியிலுருந்து இளஞ் சிவப்பிலிருந்து சாம்பல் கலந்த வெண்மை நிறமுடைய பெர்த்தைட்டுப் பெக்மடைட்டுப் பாறை இரு கனிமக் கொடிகளாகக் காணப்படுகின்றன. முதல் கனிமக் கொடி 150' நீளமும் 70' அகலத்தையும் உடையது. இதனின்றும் 34000 டன் மதிப்புள்ள உயர்தர பெல்சுபாரைப் பெறலாம். முதல் கனிமக் கொடிக்குச் சிறிது வடக்கே இரண்டாவது கொடி காணப் படுகிறது. இதன் நீளம் 300 அடி; அகலம் 80 அடி. இதனை 40 அடி ஆழம் வரை மதிப்பிட்டதில் 8000 டன் தேறலாம் எனக் கணிக்கப் பட்டுள்ளது.

குளித்தலை வட்டத்தைச் சார்ந்த பெக்மடைட்டுப் பாறைகளில் பெல்சுபார் மிகுதியாகக் கிடைக்கிறது. இது சிறிய அளவில் கிடைத் தாலும், கண்ணாடி மட்பாண்ட வேலை செய்யப் போதுமான அளவு கிடைக்கிறது. இப் பெக்மடைட்டுகளில் ஒரு சில 232 மீட்டர் நீளமும் 37 மீட்டர் அகலத்தையும் கொண்டுள்ளன. மணப்பாறை, ஒதியபட்டி, கடாவூர் பகுதிகளில் பொட்டாசியம் மிகுந்த (8.04—12% K_2O) பெல்சுபார் கிடைக்கின்றது. இப் பாறைகளில் பிற துணைக் கனிமங்களும் குறைவாகக் கிடைப்பதால் இவற்றைச் சுத்தி செய்வதும் எளிது. மற்றும் இவை நல்ல தரமுடையதாகும். மணப்பாறை. ஒதியபட்டி, கடாவூர் ஆகிய இடங்களில் முறையே 69300 டன், 1900 டன், 720 டன் கனிமம் கிடைக்கலாம் என எதிர் பார்க்கப்படுகின்றது. துலுக்கம்பட்டிக்கு இரண்டு பர்லாங்கு மேற்கே 100' அகலமும் உள்ள இளஞ் சிவப்பு நிற பெர்த்தைட்டும், பொட்டாசு பெல்சுபாரும் கிடைக்கின்றன. இவற்றின் மதிப்பு 3600 டன்னாகும். சாத்தம்பாடிக்கு அண்மையிலுள்ள குன்றின் கிழக்குப் பகுதியிலுள்ள பெக்மடைட்டு 150' நீளமும் 40' அகலமும் உடையது. இப் பெக்மடைட்டில் கிடைக்கும் ஆர்த்தோகிளேசு 40' ஆழத்திற்குள் 6400 டன் தேறலாம் என மதிப்பிடப்பட்டுள்ளது.

தோகமலைக்கு ஒரு மைல் தொலைவு மேற்கேயுள்ள நாகனூரில் உள்ள பெக்மடைட்டுப் பாறைகளில் பொட்டாசுப் பெல்சுபார்

திண்டுகளாகக் கிடைக்கின்றன. இப் பெக்மடைட்டுகள் பையோடைட்டு நைசுப் பாறைகளுக்கிடையே செல்லுகின்றன. இளஞ் சிவப்பு நிறமுடைய பெர்த்தைட்டுப் பெல்சுபார் 30' ஆழத்திற்குள் 147000 டன் தேறும்.

வேதியியல் பகுப்பின்மூலம் இக் கனிமம்

சிலிக்கா	63.60	சுண்ணம்	0. 3
அய ஆக்சைடு	0.09	மக்னீசியா	—
தைத்தானியா	—	பொட்டாசு	7.91
அலுமினா	19.3	சோடா	7.96
நீர்	1.06	சுட்ட இழப்பு	0.45

இது தவிர இன்னும் சில பெக்மடைட்டுப் பாறைகள் அடுத்தடுத்துக் காணப்படுகின்றன. மணப்பாறை திண்டுக்கல் சாலையிலுள்ள ஆலத்தூருக்கு அண்மையிலும், குளத்துப் பட்டிக்குக் கிழக்கேயும், ஆவரம்பட்டிக்குத் தெற்கேயும் காணப்படுகின்றன.

கரூர் வட்டத்திலுள்ள ஆரியூருக்கு 3 பர்லாங்குத் தொலைவில் உள்ள மேட்டில் 400' நீளமும் 150' அகலத்தையும் கொண்ட பொட்டாசுப் பெல்சுபார் 4000 டன் தேறும் எனக் கூறப்படுகிறது.

கோக்காடைப்பட்டிக்கு 4 பர்லாங்கு மேற்கே 80 அடி நீளமும் 100 அடி அகலமும் உள்ள பெர்த்தைட்டு 30 அடி ஆழத்திற்குள் 57000 டன் உடையது எனக் கூறப்படுகிறது.

அரவக் குறிச்சி—திண்டுக்கல் சாலையில் உள்ள இராமனுதபுரச் சிற்றூருக்கு ஒரு மைல் மேற்கே 800 அடி நீளமுள்ள பெக்மடைட்டுப் பாறை காணப்படுகிறது. இளஞ் சிவப்பு நிறமுடைய பொட்டாசுப் பெல்சுபார் 2,40,000 டன் தேறும். இவ்விடத்தில் பெல்சுபாரும் குவார்ட்சும் சேர்ந்து கிடைக்கிறது.

சேலம் மாவட்டம்

சோரக மலையிலும், நங்கவல்லிக்கும் தொளசம்பட்டிக்கும் இடைப்பட்ட பகுதியிலும் பெல்சுபார் நிறைந்த பெக்மடைட்டுகள் காணப்படுகின்றன. சங்கரி துர்க்கத்திற்கும், சூரிய மலைக்கும் வடக்கேயும் இத்தகைய பெக்மடைட்டுகள் உள்ளன.

திருச்செங்கோடு வட்டத்திலுள்ள சித்தம் பூண்டியில் அனார்த்தைட்டு இணைசுப் பாறைகள் உள்ளன. இவற்றின் மதிப்பு நூற்றுக் கணக்கான மில்லியன் டன்களாகும்.

சலகண்டபுரத்திற்கு மேற்கே இரண்டு பர்லாங்குத் தொலைவில் பக்க நாட்டிற்குச் செல்லும் பாதையில் 450 அடி நீளத்துடன் குவார்ட்சுக் கனிமத்தை நடுவாகக் கொண்டு இரு மருங்கிலும் 10' 15' அகலத்துடன் பெல்சுபார் கனிமங்கள் அமைந்துள்ளன. இதன் மதிப்பு 10,000 டன்களாகும்.

இவ்வூருக்கு மேற்கே $1\frac{3}{4}$ மைல் தொலைவில் 200' நீளமுள்ள பெக்மடைட்டு காணப்படுகின்றது. உயர்தரப் பெர்த்தைட்டுப் பெல்சுபார் இங்கு 16' ஆழத்திற்குள் 10,000 டன் தேறும் என மதிப்பிடப்பட்டுள்ளது. இதுபோன்ற ஓர் அடுக்கு பக்கநாட்டுச் சாலைக்குத் தென் புறத்திலும் காணப்படுகிறது.

எட்டப்பாடி, இரெட்டிபட்டிப் பகுதிகளில் உள்ள மைக்காச் சுரங்கங்களில் இக் கனிமம் மிகுதியாகக் கிடைக்கிறது. இரெட்டி பட்டிக்கு அண்மையிலுள்ள பெக்மடைட்டு 200' நீளமும் 50' அகலமும் உடையது. 15' ஆழத்திற்குள் 5000 டன் தேறும். இப் பாறைக்கு கிழக்கே 75' நீளமும் 30' அகலமும் உள்ள 2000 டன் மதிப்புள்ள மற்றுமொரு கனிமக் கொடி காணப்படுகிறது.

குறும்பப்பட்டிக்குத் தென் கிழக்கே 500' நீளமும் 40' அகலமும் உள்ள 10,000 டன் மதிப்புடைய பெக்மடைட்டுப் பாறையுள்ளது. பெரிய தாண்டவனூருக்கு அருகில் வடகிழக்கு - தென்மேற்குப் புலத்தையுடைய 20% அலுமினா அடக்கத்தையுடைய உயர்தர பெல்சுபார் கிடைக்கிறது.

கோயம்புத்தூர் மாவட்டம்:

காரமடையில், பையோடைட்டு இணைசுகளில் ஊடுருவிக் கிடக்கும் பெக்மடைட்டுக் கொடிகள் உள்ளன. இவற்றின் $\frac{1}{2}$ மீட்டரிலிருந்து 22 மீட்டர் வரை வேறுபடுகின்றது. இப்பகுதிகளில் ஒரு சில ஆயிரம் டன் பெல்சுபார் தேறும் எனக் கூறப்படுகிறது.

வடஆர்க்காடு மாவட்டம் சோளிங்கருக்கு இரண்டு மைல் தொலைவில் உள்ள மலையில் 200 அடி நீளமும் 50 முதல் 75 அடி அகலமும் கொண்டுள்ளது. இப் பெக்மடைட்டு மிகுதியாகக் குவார்ட்சையே உடையதெனினும் குறிப்பிடத்தக்க அளவில் இளஞ் சிவப்பு நிறமுடைய பெல்சுபார் 200 × 200 ச. அடி பரப்பில் காணப் படுகிறது. இப் பகுதியில் பெல்சுபார் 20,000 டன்னும் குவார்ட்சு 20,000 டன்னும் 25" ஆழத்திற்குள் தேறும் எனக் கூறப்படுகிறது.

காரிகிரிக்கு அண்மையிலும் இளஞ்சிவப்பு நிறமுடைய பெல்சுபார் கனிமங்கள் காணப்படுகின்றன. சோலார்பேட்டை, ஆர்க்காடு

திருவண்ணுமலைப் பகுதிகளிலும் பெக்மடைட்டுகள் காணப்படுகின்றன.

திருப்பத்தூர் வட்டத்தைச் சார்ந்த தாதக்குள்ளனூர், கொரட்டி, தோரணம்பதிப் பகுதிகளில் காணப்படும் சயனைட்டு பெக்மடைட்டுகள் ஆயிரக்கணக்கான டன் மதிப்புள்ள கனிமங்களைக் கொண்டுள்ளன.

தர்மபுரி மாவட்டம் சாமல்பட்டிக்கு வடக்கேயுள்ள குன்றுகளில் உயர்தர பெல்சுபார் பெக்மடைட்டுகள் உள்ளன. இவ்வூருக்குத் தென்மேற்கேயும் இவ்விதப் பாறைகள் காணப்படுகின்றன. இப் பாறைகளை நேரடியாகவே பயன்படுத்தும் அளவிற்குத் தகுதி வாய்ந்தவையாகும். பரந்த அளவில் இப்பாறைகள் கிடைப்பதாலும் அண்மையில் சுண்ணும்புப் பாறைகள் கிடைப்பதாலும் சிமிண்டுத் தொழிற்சாலை ஏற்படுத்தத்தக்க இடமாகும்.

கண்ணுடி, பீங்கான் தொழிற்சாலைகளை கரூர், திண்டுக்கல், (அரவக்குறிச்சி), சலகண்டபுரம் (தர்மபுரி), சாமல்பட்டி, காங்கேயம், குளித்தலை ஆகிய ஊர்களில் ஏற்படுத்தலாம். இத் தொழிற்சாலைகளுக்கு அண்மையில் கிடைக்கும் பெல்சுபார் கனிமங்களைப் பயன்படுத்தலாம்.

14. குவார்ட்சு

வெண்மை நிறமுடைய குவார்ட்சுக் கனிமம் எங்கும் மலிந்து கிடக்கும் கனிமமாகும். இதனை வெங்கச் செங்கல் என்றும், சீனிக் கல் என்றும், படிக்கல் என்றும் குறிப்பிடுவர். இஃது அறுமுகப் பட்டைப் படிகங்களாக வளருகிறது. இது வெண்மை நிறத்தில் பெரும்பாலும் காணப்பட்டாலும் இக் கனிமத்தில் சேர்ந்துள்ள வேற்றுத் தனிமச் சுவடுகளால் இக் கனிமம் பலவேறு நிறங்களில் காணப்படுகின்றது. கடினத் தன்மை 7. ஒப்படர்த்தி 2.653—2.660.

குவார்ட்சு படிகத் தன்மையுடனும், அரைகுறைப் (Crypto-crystalline) படிகத் தன்மையுடனும், படிகத் தன்மையற்றும் காணப்படுகின்றது. படிகத் தன்மையுள்ள கனிமங்கள் அவற்றின் வண்ணத்தை யொட்டிப் பலவான பெயர்களில் அழைக்கப்படுகின்றன. புகை வண்ணக் குவார்ட்சு, மஞ்சள், நீலக் குவார்ட்சு, வெள்ளைக் குவார்ட்சு, என்றும் கூறப்படுகின்றன. அரைகுறைப் படிகத் தன்மையுள்ள குவார்ட்சு அக் கனிமங்களின் அமைப்பையும் அழகையும் பொருத்தும் பெயரிடப்படுகிறது. சால்சிடோனி

அகேட்டு, பிளாஸ்மா, கிரிசோபிரேசு, பிராசு போன்றன இவற்றுளடங்கும். படிகத் தன்மையற்ற கனிமங்கள் ஓபல், பிளிண்டு போன்றவையாகும்.

உடனுள்ள கனிமங்கள்

குவார்ட்சு காரத் தன்மையுள்ள பெல்சுபார், மைக்கா ஆம்பிபோல், பைராக்சின், கார்னட்டு, சில்லிமனைட்டு போன்ற கனிமங்களுடன் சேர்ந்து கிடைக்கின்றது. குவார்ட்சுக் கனிமங்கள் சில பெல்சுபார்களைப்போல் தோன்றும். கூர்ந்து நோக்கினால் பெல்சுபார்களில் காணப்படும் பிரிவு குவார்ட்சில் இல்லாதிருக்கும். கால்சைட்டு குவார்ட்சைக் காட்டிலும் கடினத் தன்மை குறைவாகவும் பிரிவுகளையுடைய தன்மையாலும் இதனின்றும் வேறுபடுகின்றது. கார்டியரைட்டு, பெரில் ஸ்காபோலைட்டு, நெப்லின் போன்றவை ஒளி விளைவுகளால் இதனின்றும் பிரித்தறியப்படுகின்றது.

தோன்றுமிடங்கள்

பாறைகளில் பெல்சுபாருக்கு அடுத்தபடியாக இக் கனிமமே மிகுதியாகக் கிடைக்கிறது. இது தழற் பாறைகள், படிவுப் பாறைகள், உருமாற்றப் பாறைகள் ஆகிய மூன்று வகையான பாறைகளிலும் கிடைக்கின்றது. படிவுப் பாறைகளில் கனிமங்களில் கனிமங்களை இணைக்கும் சாந்தாகவும் இஃது அமைந்துள்ளது.

கிரானைட்டு, கிரானோடையோரைட்டு, அடாமலைட்டு போன்ற பாறைகளிலும் அவற்றின் எரிமலைப் பாறைகளிலும், மணற் பாறைகளிலும், குவார்ட்சைட்டு பாறைகளிலும், பெக்மடைட்டுப் பாறைகளிலும் இக் கனிமம் மிகுதியாகக் கிடைக்கின்றது. அதி மூலப் பாறைகளிலும், இக் கனிமத்தைக் காண்பதரிது.

கனிமப் படிவுகள் அமையும் விதம்

குவார்ட்சு பெக்மடைட்டுக் கனிமக் கொடிகளாகவும், வில்லைகளாகவும், திண்டுகளாகவும், திண்ணிய குவார்ட்சைட்டுப் பாறைகளாகவும் கிடைக்கின்றது. இக் கனிமம் நீர்மை வெப்பப் பாறைகளாகவும், இறுதிப் பாறைக் குழம்புப் படிவுகளாவும் அமைகின்றது. குவார்ட்சுக் கனிமம் மிகுதியான கடினத் தன்மையுள்ளதால் இயற்கைச் சிதைவால் சிதைந்துவிடாது அரித்துச் செல்லப்பட்டு ஒதுக்கப் படிவுகளாக் காணப்படுகின்றது. கடற்கரை ஓரங்களில் ஆற்றோரங்களிலும் இதன் கூழாங் கற்களையும் (Pebbles) மணற் படிவுகளையும் காணலாம்.

பயன் :

சிலிக்கா அடக்கம் மிகுதியுள்ள தூய்மையான குவார்ட்சு கண்ணாடி செய்வதற்கும், சிலிக்காத்தூள் செய்வதற்கும் இது பயன் படுகின்றது. சிலிக்காத்தூள் வர்ணப் பூச்சு, சோப்பு ஆகியவற்றில் நிரப்பிகளாகப் பயன்படுகின்றது. மேலும் சிலிக்கா ஓர் இளக்கி யாகவும் (Flux) உலோகத் தொழில் நுட்பத் தொழில் துறையில் பயன்படுகின்றது. தீச் செங்கற்கள் செய்வதற்கும் திண்ணிய குவார்ட்சு பயன்படுகின்றது.

முழுவளர்ச்சியடைந்த சிறந்த படிகங்கள் வானொலிக் கருவி, தந்திக் கருவி, கம்பியில்லாத் தந்தி, ஆகிய கருவிகளிலும் அதிர்வுத் தகடுகளாகப் பயன்படுகின்றது. இத் தொழிலுக்குக் குறைந்தது இரண்டங்குல நீளமுள்ள குவார்ட்சுப் படிகங்கள் தேவைப்படு கின்றன. அழகிய வண்ணமுடைய படிகங்கள் மணிகளாகவும் மதிப்புறுகின்றன. அகேட்டுக் கனிமத்திலிருந்து ஆய்வகத் திற்குத் தேவைப்படும் சிற்றுரல்களும் உலக்கைகளும் செய்யப்படு கின்றன.

தமிழ் நாட்டில் கிடைக்குமிடங்கள்

தஞ்சாவூர் மாவட்டம்

இம் மாவட்டத்திலுள்ள "தெர்சரிக் காலத்துப்" பாறையடுக்கு களில் குவார்ட்சுக் கூழாங் கற்கள் மிகுதியாகக் காணப்படுகின்றன. குறிப்பாக வல்லம், தச்சங்குறிச்சி, பொன்னகுளம் பகுதிகளில் மிகுதியாகக் காணப்படுகின்றது.

தஞ்சாவூருக்கு 8 மைல் தொலைவிலுள்ள வல்லத்தில் கூழாங் கல்-மணற்பாறையில் ஒளிபுகும் தன்மையுள்ள குவார்ட்சுக் கனிமங் கள் கிடைக்கின்றன. இக் கனிமங்களில் அமீதைஸ்டு, சிட்லின், புகைவண்ணக் கனிமங்கள் (Smoky quartz) அடங்கும். சேங்குப் பட்டிக்கும் கண்ட மங்கலத்திற்கும் இடைப்பட்ட தச்சங்குரிச்சி மேட் டிலும் இக் கனிமம் கிடைக்கிறது. பொன்னக் குளத்தில் இக் கூழாங்கற்கள் இலாட்டரைட்டு மண்ணுடன் காணப்படுகின்றன. மஞ்சப் பட்டியிலும் இக் கனிமங்கள் காணப்படுகின்றன.

திருச்சிராப்பள்ளி மாவட்டம் :

குளித்தலை வட்டத்தைச் சார்ந்த வடுகபட்டி, வேங்கைக் குரிச்சி, சாத்தம்பாடி, அணையூர், கருமக்கண்டன்பட்டி, மணப் பாறை ஆகிய இடங்களிலும், கரூர் வட்டத்தைச் சார்ந்த முத்துக் கவுண்டன் பாளையத்திலுள்ள மேட்டிலும், வெங்க மேட்டூரிலும்

மற்றும் கரூர்—திண்டுக்கல் சாலையில் 3/7 மைல் கல்லோரத்திலும், ஆவரங் குறிச்சிக்கு $1\frac{1}{2}$ மைல் தொலைவிலும் கிடைக்கின்றன. இவ் விடங்களிலெல்லாம் 200,000 டன் தேறலாம் என மதிப்பிடப் பட்டுள்ளது.

சேலம் மாவட்டம்

தாராமங்கலம் — நங்கவல்லிச் சாலையிலுள்ள சீரங்கனூரில் ஒளிபுகும் தன்மையுள்ள அ்ரையங்குலக் குறுக்களவுடன் கிடைக் கின்றன. தாராமங்கலத்திற்கு $1\frac{1}{2}$ மைல் தொலைவிலுள்ள வெள்ளைக்கல் பட்டியில் திண்ணிய குவார்ட்சுப் பாறைகள் காணப் படுகின்றன. மேலும் சேதுக்காப் பட்டியூர், கஞ்சமலையிலுள்ள சித்தர் கோயில், காக்காபாளையம், நாமக்கல் வட்டத்தைச் சார்ந்த நரவலூர், இருதாளைப் புதூர், வளையபட்டிச் சத்திரம், எடப்பாடி ஆகிய இடங்களிலும் இஃதுள்ளது. கண்ணாடித் தொழிற் சாலைக் குப் பயன்படக்கூடிய கனிமம் இப் பகுதியில் மட்டும் 10,000 டன் தேறலாம் என மதிப்பிடப்பட்டுள்ளது.

சிங்கிலியன் கோம்பை, ஈஸ்வர மூர்த்தி பாளையம், சில்லியம்பட்டி ஆகிய பகுதிகளில் குவார்ட்சு, கனிமக் கொடிகளாகப் பரவியுள்ளது. இது குறைந்த அய அடக்கத்தையுடையதால் கண்ணாடித் தொழிற் சாலைக்கேற்றது.

கோயம்பத்தூர் மாவட்டம்

தாராபுரம், காங்கேயம் பகுதிகளில் குவார்ட்சுக் கனிமக் கொடி களாக உள்ளன. காங்கேயம் பகுதிகளில் குவார்ட்சுப் படிகங்கள் மிகுதியாகக் கிடைக்கின்றன. அமீதைஸ்டு வகையைச் சார்ந்த குவார்ட்சும் இப்பகுதியில் கிடைப்பதாகக் கூறப்படுகிறது.

செங்கற்பட்டு மாவட்டம்

இம் மாவட்டத்தைச் சார்ந்த காம்பாக்கம் குன்றுகளில் குவார்ட்சு கிடைக்கின்றது.

தமிழகத்தில் குவார்ட்சுக் கனிமக் கொடிகள் மிகுதியாக ஆங் காங்கு காணப்பட்டாலும், வணிகப் பெருமதிப்புள்ள பாறைகள் குறைவாகவே கிடைக்கின்றன. குவார்ட்சுக் கனிமத்தைக் கொண்டு செய்யப்படும் கண்ணாடித் தொழிற்சாலைகளைக் குளித்தலை நாமக்கல், ஆகிய இடங்களில் ஏற்படுத்தலாம்.

15. மணல்

ஆறு, கடலோரங்களில் காணப்படும் வெண்மணற்பரப்பு, பெரும்பாலும் குவார்ட்சுக் கனிமத்தைக் கொண்டுள்ளது. இம்

மணலில் சிறிதளவு பெல்சுபார், கில்மனேட்டு, கார்னட்டு, சிர்க்கான் போன்ற கனிமங்களும் காணப்படும். சிலிக்கா அல்லது குவார்ட்சு மிகுதியுள்ள மணல் நல்ல வெண்மை நிறமுடையது. பெல்சுபார் கலந்த மணல் அழுக்கு நிறமுடையதாகக் காணப்படும். மணற் துணுக்குகள் .06 மி. மீட்டர் குறுக்களவுடையது. பருமணல் .6 மி. மீ. லிருந்து 2 மி.மீ.யையும், பருக்கைக் கற்கள் 2 மி.மீ. லிருந்து 8 மி. மீ. குறுக்களவையும் கொண்டிருக்கும். கருமணல், பவள மணல், சிப்ச மணல் போன்று மணல் அதன் நிறத்தைக் கொண்டும், தன்மையைக் கொண்டும் பிரிக்கப்படுகின்றது.

பயன் :

மணல் கட்டிடங்களைக் கட்டப் பயன்படும் சாந்துக் கலவைப் பொருளாகவும், சாணைப் பொருளாகவும், வடிகட்டும் பொருளாகவும், கண்ணாடித் தொழிற்சாலைக்கு வேண்டிய மூலப்பொருளாகவும் பயன்படுகின்றது.

கண்ணாடித் தொழிலுக்குப் பயன்படும் குவார்ட்சு 20—60 துளையளவுடையதாகவும் (Mesh) அய ஆக்சைடு .02%க்குள்ளும், சிலிக்கா மிகுதியுள்ளதாகவும் இருக்க வேண்டும். ஒருசில கண்ணாடித் தொழில்களுக்கு 4% அலுமினு கூட இருக்கலாம் என வரையறுக்கப் பட்டுள்ளது.

	சிலிக்கா	அலுமினு	அய ஆக்சைடு	சுண்ண மக்னீசியா
முதல்தர ஒளிவிளைவுக் கண்ணாடி	99.8	0.1	.02	.1
இரண்டாம்தர பிளிண்டுக் கண்ணாடி	98.5	0.5	.35	.2
மூன்றும்தர பிளிண்டுக் கண்ணாடி	95.0	4	.035	.5
கண்ணாடித் தகடுகள்	98.5	0.5	.06	.5
பளபளப்புக் கண்ணாடி	95	4	.06	.5
சன்னல் கண்ணாடி	98	.5	.3	.5
பச்சைக் கண்ணாடி	95	4	.3	.5
அம்பர் கண்ணாடி I	98	.5	1	.5
அம்பர் கண்ணாடி II	95	4	1	.5

கண்ணுடித் தொழில் தவிர மற்றும் உருக்கப்பட்ட உலோகங்களை வார்க்கப் பயன்படும் அச்சுக்கள் செய்ய உதவும் பொருள்களும் இதனின்றும் செய்யப்படுகின்றன. போதுமான உடன் ஒட்டும் தன்மையுடனும், வெப்பத்தைத் தாங்கும் தன்மையுடையதாயும், வாயுக்கள் வெளியேறினல் தங்குதடையின்றி வெளிவிடும் இயல்புடையதாகவும் இருக்க வேண்டும்.

இயந்திரங்களில் உள்ள சக்கரம் நழுவி விடாவண்ணம் மணல் பாதுகாப்பளிக்கிறது. தூய, கூரிய விளிம்புகளையுடைய மணல் சாணைப் பொருளாகவும், உப்புத்தாள் செய்யவும் பயன்படுகின்றது. நீரை வடிகட்டுவதற்கும் தூயமணல் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. இத்தகைய மண் களிமண், சுண்ணும்பு, தாவரப் பொருள்கள் போன்றவை கலவாதிருக்க வேண்டும். உலைத்தளத்திற்கும் இம் மணல் பயன்படுகின்றது. சாலைகள் போடவும், இதரக் கட்டிட வேலைகளுக்கும் மணல் பயன்படுகிறது.

தோன்றுமிடங்கள் :

மணல் பெரும்பாலும் ஒதுக்கப்படிவுகளாகக் கடற்கரையோரங்களிலும், ஆற்றுப்படுகைகளிலும் காணப்படுகின்றது. பாலைவன மணல் மேடுகளிலும் மிகுதியாக உள்ளது. படிவுப்பாறையடுக்குகளிலே இக் கனிமம் மிகுதியாகக் கிடைக்கிறது. மணற்படிவுகள் பெரும்பாலும் பலவேறு துளையளவுடன்கூடிய சல்லடைகளால் சலிக்கப் பெற்றுப் பிரிக்கப்படுகின்றன. பின்னர் இவை அவற்றின் சிலிக்கா அடக்கத்தைப் பொருத்து விலைமதிப்புப் பெறுகின்றன.

தமிழ்நாட்டில் கிடைக்குமிடங்கள் :

தமிழ் நாட்டின் கிழக்குக் கடற்கரைப் பகுதிகளில் பெருவாரியான மணற்படுகைகள் உள்ளன. இவை தவிர பாலாறு, பொன்னியாறு, பெண்ணையாறு, வெள்ளாறு, தாமிரபரணி ஆற்றுப்படுகைகளிலும் மிகுதியான மணல் உள்ளது. எனினும் உயர்தரக் கண்ணுடித் தொழிலுக்குப் பயன்படும் தன்மையை மணற்படிவுகள் அரிதாகவே கிடைக்கின்றன.

செங்கற்பட்டு மாவட்டம் :

கண்ணுடித் தொழிற்சாலைக்குப் பயன்படும் மணற்படிவு எண்ணூர் கடற்கரையில் கிடைக்கின்றது. திருவொற்றியூர், கோட்டைவாக்கம் பகுதியில் 3 முதல் 7 அடி ஆழம்வரை இம் மணல் கிடைக்கின்றது. பெரும்பாலும் தூய குவார்ட்சையுடைய இம் மணலில் அரிதாகவே பெல்சுபார் காணப்படுகின்றது. இப் பகுதியில்

மட்டும் 9700 டன் மணல் கிடைக்கலாம் என எதிர்பார்க்கப்படுகிறது.

நங்கநாரகுப்பம், நல்லூர், சூழர்காடு, கிருஷ்ணம்காரணை (மகாபலிபுரத்திற்கு வடக்கில்) ஆகிய இடங்களில் உயர்தர மணல் கிடைக்கின்றது.

தென் ஆர்க்காடு மாவட்டம் :

நெய்வேலியில் வெட்டி எடுக்கப்படும் களிமண்ணைக் கழுவிச் சுத்தப்படுத்தும் போது ஒத்த உருவளவைக் கொண்ட தூய குவார்ட்சு மணல் கிடைக்கின்றது. இவற்றுடன் சிறிது களிமண்ணும், பழுப்பு நிலக்கரித் தூளும் அசுத்தங்களாகக் காணப்படுகின்றன. இவற்றைக் கழுவிச் சுத்தம் செய்தபின் கிடைக்கும் மணல் கண்ணாடித் தொழிற்சாலைக்கேற்றது.

நெய்வேலி, எண்ணூர் ஆகிய இடங்களில் கண்ணாடித் தொழிற்சாலைகளை ஏற்படுத்தலாம். தமிழ் நாட்டின் கடற்கரையோரங்களில் கிடைக்கும் மணலிலிருந்து பெல்சுபார், கார்னட்டு, இல்மனைட்டு போன்ற கனிமங்களையும், சங்கு சிப்பிகளையும் பிரிக்க ஓர் எளிய வழியைக் கண்டுபிடித்தால் கண்ணாடித் தொழிற்சாலைகளுக்கு வேண்டிய மணலையும், உலைக்களப் பொருள்களுக்காக வேண்டும் மணலையும் மிகக் குறைந்த செலவில் மிகுந்த அளவில் பெறலாம்.

16 காவிக்கல்

காவிக்கல் இயற்கையில் கிடைக்கும் ஒரு வண்ணப் பொருளாகும். காவிக்கல்லின் நிறத்தைக் கொண்டே அவற்றிற்கு சிவப்புக் காவிக்கல், மஞ்சட் காவிக்கல், பச்சை மண், சீன்ன, போன்று பல பெயர்களைச் சூட்டுகின்றனர். இது நீர் சேர்ந்த அய ஆக்சைடாகும். அய அடக்கத்தைப் பொருத்து நிறத்தைப் பெறுகின்றது. கரியும் இரும்பும் சேர்ந்த காவிக்கல் மிகவும் கருப்பாக இருக்கும். வெள்ளைக் காவிக்கல் வெள்ளைக் களிமண், பேரைட்டு, மாவுக்கல், சிப்சம், வெள்ளீயம், இலித்தோபோன், துத்த ஆக்சைடு, தைத்தானிய வெண்மை ஆகிய பொருள்களுடன் கலந்து உருவாகின்றது. பச்சைக் காவிக்கல் குளோரைட்டு, பச்சைக்கல் (Green stone) குளோரைட்டு, அய மக்னீசியப் பாறைகள் ஆகியவற்றிலிருந்து உண்டாகிறது.

தரம் பிரித்தல் :

நன்முக மாவாக அரைத்த காவிக்கல் குறிப்பிட்ட வண்ணக் கலவையுடன் ஒப்பிட்டுத் தரம் பிரிக்கப்படுகிறது. ஒளிபுகாத்

தன்மை, எண்ணை கவரும் பண்பு, வேதியியலமைப்பு ஆகிய இயல்பு களும் தரம்பிரித்தறியப் பயன்படுகின்றன. நிறத்தை உண்டாக் கும் இயல்பும், பளபளப்பும், அதன் நுண்பரல் தன்மையும் காவிக் கல்லுக்கு விலைமதிப்பைக் கொடுக்கின்றன. உயிர்க்கரிப் பொரு ளற்றதாய் இருந்தால் காவிக்கல்லுக்கு மேலும் மதிப்பைக் கொடுக்கும்.

தோன்றும் விதம் :

பெரும்பாலும் கெமடைட்டு சிதைவடைவதால் காவிக்கல் உண்டாகிறது. ''செவ்விந்தியன்'' எனக் கூறப்படும் காவிக்கல் 65% லிருந்து 72% அய ஆக்சைடை (Fe_2O_3) உடையன. பொது வாகக் காவிக்கல் கெமடைட்டு, இலிமோனைட்டு, களிமண் கலந்த பொருளாகும். இதில் 15% முதல் 80% வரை அய ஆக்சைடு இருக் கும். இதிலடங்கிய அய ஆக்சைடுக் கேற்றபடி மஞ்சள் நிறத்தி லிருந்து பழுப்பு நிறம் வரை காணப்படும். அம்பர் வண்ணக் காவிக்கல்லில் 11% லிருந்து 25% மாங்கனீசுடை ஆக்சைடு உள்ளது. மாங்கனீசுடை ஆக்சைடு குறைந்தும், இலிமோனைட்டு மிகுந்தும் உள்ள காவிக்கல் ''சின்னுக் காவிக்கல்'' என அழைக்கப் படுகின்றது. மற்றும் அவற்றின் நிறத்திற்கேற்றபடி களிம மஞ்சள், சீனுமஞ்சள், உரோமன் மஞ்சள் என்றழைக்கப்படு கின்றன.

பயன் :

காவிக்கல் வர்ணப்பூச்சுகள் தயாரிக்கவே பெரும்பகுதி செல விடப்படுகிறது. சிமிண்டு, சாந்து ஆகியவற்றிற்கு நிறத்தைக் கொடுக்கவும் பயன்படுகிறது. மேலும் இலினோலியம், இரப்பர் போன்ற பொருள்களுக்கு வண்ணம் கொடுக்கவும் உதவுகிறது. மட்டமான காவிக்கற்கள் உடைத்து நொறுக்கப்பட்டு நீர் விட்டு அலசிக் கழுவப்படுகின்றது. இவ்வாறு கழுவிய நீரும் கரையாப் பொருள்களும் வெவ்வேறு வகையான பல தொட்டிகளில் படிய வைக்கப்படுகின்றது. பிறகு மிகவும் மிருதுவான காவிக்கல்லும் நன்ருகக் கரைந்த காவிக்கல் கரைசலும் மெதுவாக உலரச் செய்வதன்மூலம் தூய தன்மையுடைய காவிக்கல் கிடைக்கிறது. நல்ல வண்ணங்களைக் கொடுக்க மாவாக அரைக்குமுன் இக் கனிமம் நன்ருகச் சூளையிலிட்டுச் சுடப்படுகின்றது. குறிப்பிட்ட சில தொழிற் துறைகளுக்கு காவிக் கற்களை அயக் கனிமங்களுட னும், தாமிரக் கனிமங்களுடனும் உலையிலிட்டு வறுக்கின்றனர். பின்னர் தேவையான வேதியியல் பொருள்களைச் சேர்த்துப் பக்கு வப்படுத்தி வர்ணப் பூச்சுகள் போன்றன செய்கின்றனர்.

தோன்றுமிடங்கள்

காவிக்கல் இயற்கை அரிப்பால் விட்டுச் சென்ற படிவுகளிலும், படிவுப்பாறை அடுக்குகளிலும் காணப்படுகின்றது. பாலைவனங்களில் காற்றினால் ஏற்படும் படிவுகளிலும், அரிதாகச் செய்யும் மழை நீரில் கரைந்த பொருள்கள் படியுமிடங்களிலும் காணப்படுகின்றது. நிலப்பரப்பின்மீது கிடைப்பதால் திறந்த வெளிக்கிடங்குகளாக வெட்டி எடுக்கின்றனர்.

தமிழ் நாட்டில் கிடைக்குமிடங்கள் :

வடஆர்க்காடு மாவட்டம் :

ஆரணியை அடுத்த தச்சூருக்கு வடமேற்கேயுள்ள ஒரு மேட்டு நிலத்தில் $\frac{5}{3}$ சதுரமைல் (2640 × 1980 ச)அடி பரப்பில் கெமடைட்டு உருண்டைகளுடன் சேர்ந்த காவிக்கல் கிடைக்கிறது. சிவப்பாகவும், மஞ்சளாகவும் உள்ள இக் காவிக்கல் பத்தடி ஆழம் வரை கிடைக்கிறது. சில இடங்களில் பழுப்பு நிறத்துடனும் காணப்படுகிறது. மதிமங்கலம் இரயில் நிலையத்திற்கு அண்மையிலுள்ள 657 அடி உயரமுள்ள குன்றிலும் 3/16 சதுர மைல் பரப்பில் 5 அடி ஆழத்திற்குக் காவிக்கல் படிவு ஒன்று காணப்படுகிறது.

வேதியியலமைப்பு	தச்சூர்	மதிமங்கலம்
சிலிக்கா	48.40	43.20
அலுமினா	8.04	17.10
அய ஆக்சைடு$_3$	29.50	21.80
அய ஆக்சைடு	0.96	0.38
சுண்ணம்	1.12	1.94
மக்னீசியா	0.98	1.10
ஈரம்	4.4	5.19
சுட்ட இழப்பு	6.36	8.97
மொத்தம்	99.76	100.18

இக் காவிக்கல் சிறிது தரம் குறைந்த தென்றாலும் இவற்றைப் பயன்படுத்த இயலும்.

திருநெல்வேலி மாவட்டம் :

காரையை அடுத்த ஐயனாபுரத்தில் கிரிடேசியசு காலத்துக் களிமண்ணுடன் மஞ்சள் வண்ணக் காவிக்கல்லும் கிடைக்கிறது. சேர்ந்திருக்கும் பருமணலை நீர்விட்டுக் கழுவி நீக்கி விடலாம்.

புதுக்கோட்டைக்கு அண்மையிலுள்ள திருமயத்திற்கு ஐந்து மைல் கிழக்கேயுள்ள செட்டிபட்டி, செங்கீரைப் பகுதிகளில் சிவப்புக் காவிக்கல்லுடன் சிறிது மஞ்சள் காவிக் கல்லும் $2\frac{1}{2}$ அடி ஆழம் வரை கிடைக்கிறது. இது குறைந்த இரும்புஅடக்கம் கொண்ட மட்ட ரகத்தைச் சார்ந்தது. செட்டிபட்டியில் 9000 டன் காவிக் கல்லும் செங்கீரையில் 6200 டன் காவிக்கல்லும் தேறுமென மதிப்பிடப்பட்டுள்ளது.

இராமநாதபுர மாவட்டம்

சிவகங்கை, நாட்டரசன் கோட்டைப் பகுதிகளில் இலாட்டரைட்டுப் படிவுகளுக்குக் கீழே மஞ்சள் களிப்பாறையும் அயக் களிப் பாறையும் உள்ளன. சிவகங்கை இரயில் நிலையத்திற்குத் தென் கிழக்கேயுள்ள பூவாளி, புதுப்பட்டியில் நல்ல சிவப்பு நிறத்தையுடையதாயும் மற்றும் ஆங்காங்கே இளஞ் சிவப்பு, மஞ்சள் நிறப் படலங்களுடனும் காவிக்கல் கிடைக்கிறது, இப்பகுதியில் களிப் பாறைகளும் மணற் பாறைகளும் மாறி மாறி அமைந்துள்ளன.

17. களிமண்

களிமண் வெகு காலத்திற்கு முன்னே மக்களால் பானைகளாகவும், மண் பாண்டங்களாகவும், முதுமக்கட் தாழியாகவும், செங்கற்களாவும் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளது. தமிழர், சீனர், யவனர், கைவண்ணம் படைத்த புதைப்பொருள் சின்னங்கள் இன்று வரலாற்றுச் சிறப்புடையன. களிமண் என்பது மிருதுவான பிசுபிசுப்புத்தன்மையுடைய மிகக் குறுகிய நுண்பரல் தன்மையுள்ள மண்ணாகும். களிமண் நீர் சேர்ந்த அலுமினியச் சிலிக்கேட்டாகும், இம் மண் நீர் சேர்ந்தவுடன் நல்ல பிசு பிசுப்புத் தன்மையுடையதாகிறது. சூளையிலிட்டுத் சுட்டபின் நல்ல உறுதித் தன்மையும், நீரில் சிதையா நிலைமையும் பெறுகிறது.

களிமண்ணில் பலவகையான நீர் சேர்ந்த களிக் கனிமங்கள் நுண்பரல் தன்மையுடன் உள்ளன. ஆகையினால் அவற்றின் சரியான வேதியியல் சேர்க்கையை அறிய முடியவில்லை. X—கதிர் கருவிகளாலும், மின்னணு உருப் பெருக்கிகளாலும், களிமண்ணிலுள்ள கனிமங்கள் இனம் கண்டறியப்படுகிறது. களிமண் கனிமங்

கள் மெல்லிய தாள்கள் போன்றும், பட்டை போன்றும், நார் போன்றும், குழாய்கள் போன்றும், உருப் பெருக்கியில் தென்படுகின்றன.

களிக் கனிமங்கள்

களிக் கனிமங்கள் நான்கு வகையாகப் பிரித்துக் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

அ. கயோலினைட்டு வகை

1. கயோலினைட்டு $Al_2 Si_5 O_5(OH)_4$ வெள்ளைக் களிமண்
2. திக்கைட்டு $Al_2 Si_2 O_5 (OH)_4$,,
3. நாக்ரைட்டு $Al_2 Si_2 O_5 (OH)_4$,,
4. அனுவாக்சைட்டு $Al_2 Si_2 O_5 (OH)_4$ மண்
5. கலாய்சைட்டு $Al_2 Si_3 O_5 (OH)_4$ மண்
6. என்திலைட்டு $Al_2 Si_2 O_5 (OH)_4 2H_2O$ மண்

ஆ. மோன்டமே ரிலோனைட்டு வகை

1. மோன்டமோரிலோனைட்டு $Mg_2 Al_2 Si_{24} O_{60} (OH)_{12} N_2Ca$ மண் பென்டோனைட்டு நிரப்பி மண்
2. நான்ரோனைட்டு $Fe Si_{22} Al_2 O_{60} (OH)_{12} (Na_2 Ca)$
3. சாப்போனைட்டு $Mg_{18} Si_{22} Al_2 O_{60} (OH)_{12} Na_2$
4. பைடலைட்டு $Al_{18} Si_{19} Al_5 O_{60} (OH)_{12} Na_2$
5. கெக்டோரைட்டு $Li_2 Mg_{16} Si_{24} O_{60} (OH)_{12} Na_2$

இ. நீர்சேர் மைக்காக்கள் வகை

இல்லைட்டு $K4 (Al Fe Mg) (Si_2 - 4 Al_4) O_5 (OH)$ மண், கடற்களிமண்.

ஈ. இதரக் களிமண் வகை

அதாபுல்கைட்டு $Mg_5 Si_8 O_{20} (OH)_2 4H_2O$ நிரப்பிமண்

சியோலைட்டு $Mg_6 Si_3 O_{20} (OH)_4 nH_2O$

அல்லோபோன் .... $Al + SiO_2 + H_2O$ .... களிமண்.

நுண்ணிய குவார்ட்சுக் கனிமங்கள் கலந்த களிமண்ணின் பிசு பிசுப்புத் தன்மையும், சுருக்கமும் குறைகின்றது. இத்தகைய களி மண் உலைக்கற்கள் செய்யப் பயன்படுகிறது. ஆனால் வழுவழுப் புடைய மிக நுண்துணுக்குக் குவார்ட்சு இதன் பிசு பிசுப்புத் தன் மையை மிகுதியாக்குகிறது. அலுமினா அடக்கம் மிகுதியுள்ள களி மண் உலைச் செங்கற்கள் செய்யப் பயன்படுகிறது. இதிலுள்ள அய ஆக்சைடு இளக்கியாகவும் சிவப்பு வண்ணம் ஊட்டும் தன்மையை யும் உடையது. செங்கற்களில் 5%க்கும் மேற்பட்ட இரும்பு இருப்ப தாலே அவை சிவப்பு நிறமுடையதாக உள்ளன. வெள்ளைக் களி மண் செங்கற்கள் 1%க்கும் குறைந்த அய ஆக்சைடை உடையன. இது தவிரச் சுண்ணம், மக்னீசியா, பொட்டாசு, சோடா, போன்ற காரத்தன்மையுள்ள பகுதிகளும் இளக்கிகளாகப் பயன்படுகின்றன. தைத்தானியம் மிக உயர்ந்த வெப்ப நிலையில் இளக்கியாக இயங்குகிறது. கனிமப் பொருள்களைச் சுடும்போது அவற்றிலுள்ள கரியும் நீரும் வெளியேறி விடுகிறது.

களி மண்ணின் பிசுபிசுப்புத் தன்மையால் அதனை எவ்வுருவத் திலும் வளைக்கலாம். நீளவாட்ட உறுதியால் (Transverse strength) வளைத்து உருவாக்கப்பட்ட களிமண் பொருள் அவ்வுருவத்திலேயே நிலைத்து நிற்க இயலுகிறது. களிமண் உலரும்போதும், சுடும் போதும் சுருங்கும் தன்மையது. ஆகையால் குறிப்பிட்ட சில தொழில் துறைகளுக்குத் தக்க சுருக்கத் தன்மையையுடைய களி மண்ணே விரும்பப்படுகின்றன. குறைந்த தரமுள்ள களிமண் 1000°C வெப்ப நிலையிலும், உலைத்தளத்திற்குப் பயன்படும் களிமண் 1300°C லிருந்து 1400°C வெப்ப நிலைக்குள்ளும் உருகும். இக் களி மண் குறைந்த நுண்துளைத் தன்மையையும், நுண்பரல் தன்மை யையும், குறிப்பிட்ட நிறத்தையும் உடையது.

பயன்

களிமண் மட்பாண்டங்கள் செய்வதற்கும், ஓடுகள், பீங்கான் பாத்திரங்கள், எண்ணெய்த் துணிகள், இலினோலியம், சுவர்களில் ஒட்டும்தாள், சோப்பு, செங்கற்கள் ஆகியவை செய்யப் பயன்படு கின்றன. சிமிண்டு செய்வதற்கும், வீட்டின் தளத்திற்கும், மின் தடைப் பீங்கான் பாத்திரங்கள் செய்யவும் மற்றும் பலவிதமாகவும் பயன்படுத்தப் படுகின்றது. களிமண் பயன்படும் விதத்தை ஒட்டிக் கீழ்க்கண்டவாறு பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.

கயோலின்	வெண்மையான பாத்திரங்கள்	சுட்டால் வெண்மை நிறம் மங்காது.
சீனக்களிமண்	நிரப்பிகள், தாள் தயாரிப்பு	,,
தாள் களிமண்		,,
உருண்டைக் களிமண்	வெண்மைப் பாத்திரங்கள், கலவைகள்	சுட்டபின் மங்கல் வெண்மை நிறமுடையது
பிளிண்டு களிமண்.		
தையாஸ்போர் களிமண்.		
மட்பாத்திரக் களிமண்	மட்பாத்திரங்கள்	
தளவரிசைக் களிமண்	தளவரிசைக்கல்	
செங்கல் களிமண்	ஓடுகள், செங்கற்கள்	பொதுவாக கிடைக்கும் களிமண்.
பென்டோனைட்டு	இரும்பு, எஃகு வேலையில் பயன்படும் வடிகட்டிகள்	
நிரப்புக் களிமண்	நிரப்பிகள்	உறிஞ்சும் தன்மையது

இவை தவிர வழுக்கும் களிமண், பானைக் களிமண், மட்பாண்டக் களிமண், தெராக்காட்டாக் களிமண், (Terracotta) குழாய்க்களிமண், வெளுக்கும் களிமண், இணைப்புக் களிமண், வாய்ப்புக் களிமண், இரப்பர் களிமண். என்ற பல வணிகப் பெயர்களையும் பெறுகின்றது.

பென்டோனைட்டுக் களிமண் தன்னைப்போல் 8 மடங்கு நீர் உறிஞ்சும் தன்மையை உடையதால் உறிஞ்சும் பொருளாகவும் பயன்படுகிறது. ஒரு சில வகையைச் சார்ந்த மோன்ட்மோரிலோனைட்டுப் பென்டோனைட்டு நீர் உறிஞ்சாத் தன்மையுடன் வெளுக்கும் தன்மையுடைத்து. பென்டோனைட்டுக் கனிமங்கள் தாவர எண்ணெய் சுத்தித் தொழில்களில் நிறம் நீக்கியாப் பயன்படுகின்றன.

கனிமப் படிவு அமையும் விதம்

களிமண் படிவுப் பாறைகளிடையே அடுக்குகளாக அமைவுறுகின்றது. இயற்கைச் சிதைவால் மண் மூட்டங்களாகவும் பரந்

களின்மேல் அமைவுறும்: நீர்மை வெப்ப மாற்றத்திஞலுண்டான பாறைச் சுவர்களாகவும் அமையும். களிமண் படிவுப் பாறைகளி டையே திண்டுகளாகவும், வில்லைகளாகவும் அடுக்குகளாகவும் காணப்படும்.

தோன்றும் விதம் :

களிமண்ணின் தோற்றத்தை யொட்டியும், அவை காணப்படும் இடங்களை யொட்டியும் "இரைஸ்" என்பவர் பின்வருமாறு பிரித்துள்ளார்.

(அ) இயற்கைச் சிதைவால் பின் தங்கிய படிவுகள் (Residual deposits)

கயோலின்

களிமண் (சுட்டால் சிவக்கும்)

நுணுக்குக் களிமண் (Colloidal clay) நிலச்சரிவுப் பகுதிகளில் காணப்படும்.

(ஆ) இடம் பெயர்ந்த களிமண் படிவுகள்

கடல் நிலப்படிவு

ஏரிப்படிவு

வெள்ளச் சமவெளிப் படிவு

கழிமுகப் படிவு

பணி ஆற்றுப் படிவு

காற்றல் உண்டான மண் மேட்டுப் படிவு.

பொதுவாக எல்லாப் பாறைகளும் இயற்கைச் சிதைவின் எல்லையில் களிமண்ணுக மாறுகின்றன. முழு முதற் பாறைகளின் வேதியியல் சேர்க்கையைப் பொருத்தே இம் மட் கனியங்களின் சேர்க்கையும் அமைகின்றது. இயற்கைச் சிதைவாலும், நீர்மை வெப்ப மாற்றத்தாலும் களிமண் உண்டாகிறது. ஆறு, காற்று ஆகியவற்றல் கொண்டுவந்து சேர்க்கப்பட்ட படிவுகளாகவும் அமைவுறும்.

கனிதொடுக்கம்

களிமண் திறந்தவெளிக் கிடங்குகளாகத் தோண்டி எடுக்கப் படுகிறது. களிமண்ணிலுள்ள கற்களைப் பொறுக்கி நீக்கியபின் நீர்விட்டு அலம்பிக் கழுவிச் சுத்திசெய்யப்பட்டுச் சல்லடைகளிலிட்

டுச் சலிக்கப்பட்டுப் பருக்கைக் கற்கள் நீக்கப்படுகின்றன. சுத்தம் செய்யப்பட்ட களிமண் நீருடன் வடிகட்டப்பட்டு பல பெரிய தொட்டிகளில் படியவைக்கப்படுகிறது. இவ்வாறு படிந்த களிமண் உலர்ந்தபின் அரைக்கப்பட்டுத் தேவையான தொழில் துறைக்குப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. நவீன தொழில்நுட்ப முறைகளைக் கையாண்டு தற்போது மிகவும் தூய களிமண்ணை எளிதில் பெறமுடிகிறது.

தமிழ் நாட்டில் கிடைக்குமிடங்கள் :

வட ஆர்க்காடு மாவட்டம் :

காட்பாடியிலிருந்து நான்கு மைல் தொலைவிலுள்ள காரிசேரியில் வெள்ளைக் களிமண் சிறிய அளவில் கிடைக்கிறது. வந்தவாசி-ஆர்க்காடு சாலையிலுள்ள திருவத்தூருக்கு 8 மைல் தொலைவு வடக்கே பாப்பன் தாங்கலிலும் ஒரு சிறிய வெள்ளைக் களிமண் படிவு காணப்படுகிறது.

பேரணம்பட்டுக்கு 6 மைல் தொலைவிலுள்ள அடவியில் 4 முதல் 20 அடி குறுக்குயரமுள்ள சிலிக்கா மிகுந்த களிமண் கிடைக்கிறது.

காஞ்சிபுரத்திற்கு 4 மைல் தொலைவிலுள்ள துசி என்னும் சிற்றூரில் மஞ்சள் வண்ணத்திலிருந்து சாம்பல் வண்ணக் களிமண் கிடைக்கிறது. அரக்கோண வட்டத்திலுள்ள பாலூரில் 20 அடிக்குக் கீழே 9 அடி குறுக்குயரமுள்ள வெள்ளைக் களிமண் படிவுள்ளது.

செங்கற்பட்டு மாவட்டம் :

வண்டலூர் – வாலாஜாபாத்து சாலையிலுள்ள வையாப்பூரில் சாம்பல் வண்ணக் களிமண் கிடைக்கிறது. இது உலைத்தளத்திற்குப் பயன்படவல்லது. சுமார் 200000 டன் களிமண் இப்பகுதியில் கிடைக்கலாம்.

வல்லத்திற்கும்—ஏரியூருக்கும் இடையில் கோண்டு வானக் காலத்தைச் சார்ந்த களிப்பாறைகள் உள்ளன. இப் பாறைகள் இரும்பினால் ஏற்பட்ட சிவப்பு, கறுப்புப் படலங்களை உடையன இக் களிப்பாறை (Shale) ஒரு மைல் நீளமும் ஒருபர்லாங்கு அகலமும் உடையது. 15 அடி குறுக்குயரமுடைய இவ் வடுக்கில் மூன்றடிக் குறுக்களவுடன் கூடிய உயர்தரக் களிமண்ணும் உள்ளது. இஃது 500000 டன் தேறும் என மதிப்பிடப்பட்டுள்ளது.

வல்லக்கோட்டைக்கு அண்மையிலுள்ள குன்றில் இலாட்ட ரைட்டால் மூடப்பட்ட சாம்பல் வண்ணமுடைய களிமண் படிவும், மணற்பாறைகளுடன் சேர்ந்து காணப்படுகிறது. இக் களிமண் 1350°c வெப்ப நிலையில் உருகும் தன்மையது. இதன் நுண்துளைத் தன்மை 22% ஆகும். இப் பகுதியில் 72000 டன் தேறும் என மதிப்பிடப்பட்டுள்ளது.

தட்டானூர்—குண்டுபெரும்பீடு—அழகூர் பகுதிகளில் மிருது வான வெள்ளைக் களிப்பாறையும், கடினத் தன்மையுடைய வெள்ளை நிறத்துடன் கூடிய திண்ணிய களிப்பாறையும் கிடைக் கின்றன. இப் படிவு ஓரடி மண் மூட்டத்திற்குக் கீழே 10 அடி குறுக்குயரத்துடன் காணப்படுகின்றது. இப்பகுதியில் ஒரு மில்லி யன் டன் களிமண் கிடைக்கலாம் என எதிர்பார்க்கப்படுகிறது. இக் களிமண்ணைத் "தெராகாட்டாவாகவும்" மஞ்சள் வண்ணப் பாத்திரங்கள் செய்யவும் பயன்படுத்தலாம்.

திருப்பெரும்புதூருக்கு அண்மையிலுள்ள சீயக்காய்ப்பாறையில் கோண்டுவானா காலத்தைச் சார்ந்த வெள்ளைக் களிமண் பாறையும் மஞ்சள் கலந்த வெள்ளைக் களிமண் பாறையும் காணப்படுகின்றது. இப் பகுதியில் 7000 டன் களிமண் தேறலாம். இவ்வூருக்குத் தென் கிழக்கே 900 அடி நீளமும் 150 அடி அகலமும் 4 அடி குறுக்குயர மும கொண்ட பிசுபிசுப்புத் தன்மையுடைய மணற் களிமண் 25000 டன் இருக்கலாம் என மதிப்பிடப்பட்டுள்ளது.

கண்ணன் தாங்கல்— கொம்மன் தாங்கல் —குணகாரம்பாக்கம் எட்டிக்குட்டைமேடு ஆகிய பகுதிகளில் சாம்பல் வண்ணக் களிமண் 7 அடி குறுக்குயரத்துடன் கிடைக்கிறது. சில இடங்களில் மெல் லிய இலாட்டரைட்டுப் படிவு இதனை மூடியுள்ளது.

மேப்பீடு கீழச்சேரி-சாத்தேரிப் பகுதிகளில் இலாட்டரைட்டு மண் மூடியுள்ள களிமண் உள்ளது. இக் களிமண் ஓடைகளின் வெட்டுமுகங்களில் மட்டுமே வெளித்தெரிகிறது. இப்பகுதியில்

	குறுக்குயரம்
இலாட்டரைட்டு	7 அடி 2 அங்
பருமணற்பாறை + களிமண்	3 அடி 1 அங்
மிருதுவான களிமண்	10 அடி

ஆக அமைந்துள்ளன. களிமண் மிகக் குறைந்த ஆழத்திலேயே கிடைப்பதால் இதனை எளிதாக வெட்டி எடுக்கலாம். பொதுத்

தில் கீழச்சேரியிலிருந்து வடக்கே சாத்தேரி வரைக்கும் $1\frac{1}{2}$ மைல் நீளமும் 1 மைல் அகலமும் $3\frac{1}{2}$ அடி குறுக்குயரத்தையுடைய களிமண் கிடைக்கலாம் எனத் தெரியவருகிறது. கீழச்சேரியில் 9 அடி ஆழத்திற்குள் 3 மில்லியன் டன்னும் மேப்பீட்டில் 150000 டன்னும் சாத்தேரியில் 440000 டன்னும் கிடைக்கலாம் எனக் கருதப்படுகிறது.

அரியாத்தூர்- மேல்நல்லாத்தூர்- பாக்கப்பேட்டை- வெங்காட்டூர் பகுதிகளில் இலாட்டரைட்டுக்குக் கீழே களிமண் படிவுள்ளது. இங்குக் களிமண்ணும் மணலும் மாறி மாறி அமைந்துள்ளன.

இலாட்டரைட்டு	3 அடி	நீர்	5.78
மணற்பாறை+களிமண்	2 அடி	சுட்ட இழப்பு	9.75
களிப்பாறை+பருமணல்	2 அடி	கரையாப் பொருள்கள்	50.83
களிப்பாறை அயப்படலம்	3 அடி	அய ஆக்சைடு	2.65
மிருதுவான தூய களிமண்	1 அடி	தைத்தானியா	0.67
களிமண்+அயப்படலம்	4 அடி	அலுமினா	27.76
மிருதுவான தூய களிமண்	5 அடி	சுண்ணம்	2.81
தூய களிமண்	2 அடி	மக்னீசியா	0.71

மொத்தம் 871200 டன் இருக்கலாம் என மதிப்பிடப்படுகிறது.

கிருஷ்ணபுரத்திற்கும், அதிராமபாக்கத்திற்கும் இடையில் களிமண்ணும், மணற்பாறையும் மாறி மாறி அமைந்துள்ளன. இப் பகுதியில் காணும் களிப்பாறைகள் மிகுந்த குறுக்களவையுடையன. சில இடங்களில் இக் களிப்பாறைகள் இலாட்டரைட்டால் மூடப்பட்டுள்ளன. இப் பகுதியில் குறைந்தது $1\frac{1}{2}$ சதுரமைல் பரப்பில் களிமண் கிடைக்குமென எதிர்பார்க்கப்படுகிறது. 15 அடி ஆழத்திற்குள் கிடைக்கும் 3 அடிக் குறுக்குயரமுள்ள களிமண்ணைக் கொண்டு மதிப்பிட்டதில் 6 மில்லியன் டன் தேறலாம் எனக் கருதப்படுகிறது.

கோப்பூர்-கூடபாக்கம்-பெருமாள்பட்டி பகுதிகளில் கோண்டுவானுக் களிமண் 2′ முதல் 7 அடிக் குறுக்குயரத்துடன் இலாட்டரைட்டுக் கீழே கிடைக்கிறது. இப் பகுதியிலுள்ள செவ்வாப் பேட்டையில் நல்ல தரமுள்ள களிமண் கிடைக்கிறது. அரைச் சதுர மைல் பரப்பில் 3 அடி குறுக்குயரமுள்ள களிமண் 2 மில்லியன் டன் தேறும் என மதிப்பிடப்படுகிறது.

திருப்பெரும்புதூருக்கு 9 மைல் தெற்கேயுள்ள பழஞ்சூர் பகுதிகளில் மெல்லிய களிமண், மணற்பாறைப் படிவுகள் காணப்படுகின்றன. இக் களிமண்ணில் மணல் மிகுதியும் கலந்துள்ளதால் இதனைக் கழுவிச் சுத்தம் செய்து பயன்படுத்த முடியாது. இக் களிமண் சாம்பல் வண்ணத்துடனும், பிசுபிசுப்புத்தன்மையுடனும் காணப்படுகிறது. இஃது 1000°c வெப்பநிலையில் உருகும் தன்மையது. இப் பகுதியிலுள்ள அம்பத்தூரில் 6 அடிக் குறுக்குயரமுள்ள களிமண் படிவு கிடைக்கிறது.

இக் களிமண்ணடுக்கு ஆவடி, பட்டாபிராம், தண்டரை, கோவில்பாடகை, அடவி ஆகிய பகுதிகளிலும் காணப்படுகிறது. செங்கற்பட்டு மாவட்டத்தில் மட்டும் குறைந்தது 20 மில்லியன் கிடைக்கலாம் என மதிப்பிடப்பட்டுள்ளது.

தென் ஆர்க்காடு மாவட்டம் :

பன்ருட்டிக்கு அண்மையிலுள்ள கடலஆற்றின் தென்கரையில் வெள்ளைக் களிமண் படிவு 25 முதல் 35 அடிக் குறுக்குயரமுள்ள மணற்பாறைகளால் மூடப்பட்டுள்ளது. இக் களிமண் அடுக்கு வில்லை வடிவத்தில் 8 அடிக் குறுக்குயரத்துடன் 300 அடி நீளம் உள்ளது. பன்னிக்குப்பத்திற்கு அருகிலும் இப் படிவு காணப்படுகிறது. இது 48..5% சிலிக்காவும் 1.91% அய ஆக்சைடும் 38.86% அலுமினாவையும் 16.13% சுட்ட இழப்பையும் உடையது. ஆனால் இக் களிமண் சிறு சிறு திண்டுகளாக ஆங்காங்கே அமைந்திருப்பதால் இதனை மதிப்பிடுவதும், வெளியே எடுப்பதும் சிக்கல் தருகிறது. இக் களிமண் அடுக்கு 8 லிருந்து 10 அடிக் குறுக்குயரத்தைக் கொண்டுள்ளதாக எடுத்துக் கொண்டால் ஒரு மில்லியன் டன் தேறும்.

சீரங்குப்பத்திற்கு மேற்கே 35 அடி ஆழத்திற்குக் கீழே 2000 டன் மதிப்புள்ள வெள்ளைக் களிமண் கிடைக்கிறது. மேல் மாம்பட்டுக்கு ½ மைல் வடக்கே 25 அடி ஆழத்திற்குக் கீழே வெள்ளைக் களிமண் கிடைக்கின்றது. இங்கு மணலும் களிமண்ணும் மாறி மாறி அமைந்துள்ளன. மொத்தம் 2000 டன் கிடைக்கலாம் என எதிர்பார்க்கப்படுகிறது. மாலிகாம்பட்டிலும் இரண்டு மூன்று அடிக் குறுக்களவைக் கொண்ட வெள்ளைக்களிமண் 20 அல்லது 28 அடி ஆழத்தில் கிடைக்கின்றது.

பாளையம் — திருவெண்டைபுரம்— காப்பர் ஆகிய ஊர்ப்புறங்களில் வெள்ளைக் களிமண் மணற்பாறை அடுக்குகளுடன் கிடைக்கின்றது. பாளையத்தில் 13000 டன்னும் திருவெண்டைபுரத்தில்

10000 டன்னும், மற்றப் பகுதிகளில் 5000 டன்னும் கிடைப்பதாகக் கூறப்படுகிறது. வேதியியல் சோதனை மூலம் கீழ்க்கண்ட முடிவுகள் கிடைத்துள்ளன.

	திருவெண்டைபுரம்	காப்பர்
சிலிக்கா	58.41	50.23
அய ஆக்சைடு	7.91	7.97
அலுமினா	18 99	19.43
சுண்ணம்	0.59	1.96
மக்னீசியா பொட்டாசு சோடா	4.34	5.39
சுட்ட இழப்பு	9.76	15.02

திருச்சிற்றம்பலம், புத்துரைப் பகுதிகளில் காணப்படும் களிமண் பாறைகளுடன் அமைந்துள்ளது. இப் பகுதியில் 25 அடிக்கும் மேற்பட்ட ஆழமுடைய ஓடைகளின் வெட்டு முகங்களின் அடிப் பகுதியில் களிமண் காணப்படுகின்றது.

திருவக்கரைக்குத் தெற்கே இரையூருக்குச் செல்லும் வண்டிப் பாதையிலும், வரகநதிக் கரையிலும் வெள்ளைக் களிமண் அடுக்குகள் காணப்படுகின்றன. 10′ ஆழத்திற்குள் 50,00,000 டன் தேறும் என மதிப்பிடப்பட்டுள்ளது. இவ்வூருக்கு 7 பர்லாங்கு வடக்கில் 5′ குறுக்குயரமுள்ள வெள்ளைக் களிமண் ஓரடி ஆழத்திற்குக் கீழே காணப்படுகிறது. இப்படிவும் 50,00,000 டன் தேறும் என மதிப்பிடப்பட்டுள்ளது. நிலப்பரப்பிற்கு அருகில் கிடைப்பதால் இதனை வெட்டி எடுப்பது எளிதாகும். இக் களிமண் சுட்டால் நல்ல வெண்மை நிறம் கொடுக்கிறது.

திண்டிவனத்திலிருந்து 10 மைல் தொலைவிலுள்ள பிரம்மதேசத்திற்கு அருகிலுள்ள குமலும்பட்டு அடவியின் தென் பகுதியிலும் வட பகுதியிலும் வெள்ளைக் களிமண் கிடைக்கிறது. இலாட்டரைட்டு, மண் ஆகியவற்றிற்குக் கீழே 5′ முதல் 8′ குறுக்குயரமுள்ள களிமண் அடுக்கு காணப்படுகிறது. இவ்வூரைச் சுற்றி 36,85,000 டன் மதிப்புள்ள வெள்ளைக் களிமண் கிடைக்கிறது.

சோரப்பட்டுக்குத் தென் மேற்கே இரண்டு பர்லாங்கில் உள்ள ஓடைகளில் உயர்தரமுடைய வெள்ளைக் களிமண் கிடைக்கிறது. நிலத்தின் பெரும்பகுதி மண்ணாலும் பருமணலாலும் மூடப்பட்டுள்ளதால் இக் களிமண் அடுக்கு மேலும் பட்டுவரைத் தொடர்ந்து செல்லுகிறதா என்பதைத் திட்டவட்டமாக அறிய இயலவில்லை.

எனவே நன்ருகத் துளே செய்து ஆய்ந்த பின்னே இவற்றின் மதிப்பைக் கணிக்க வேண்டும். 'அடசல்' பகுதியிலும் மண்ணுக்கும் மணலுக்கும் கீழே மூன்று முதல் ஐந்தடி ஆழத்திற்குள் வெள்ளேக் களிமண் கிடைக்கிறது. இப்பகுதியில் கிடைக்கும் களிமண்ணுடன் குவார்ட்சும் கலந்துள்ளது. இது நீர்விட்டு அலசிக் கழுவுவதால் சுத்தம் செய்யப்படுகிறது. இஃது அலுமினு அடக்கம் 28% உடையதால் உலேத் தளத்திற்குப் பயன்படுத்தலாம். தீச் செங்கற்கள் செய்யவும் பயன்படுத்தலாம்.

நெய்வேலியில் 80' ஆழத்திலும் 140' ஆழத்திலும் பழுப்பு நிலக் கரியுடன் சேர்ந்த களிமண் மிகுதியாகக் கிடைக்கிறது. கீழே உள்ள களிமண் அடுக்கு 50% தூய களிமண்ணேக் கொண்டது. எனவே மின் தடைப் பொருள்கள் செய்யவும், உயர்தரப் பீங்கான் பாத்திரங்கள் செய்யவும் ஏற்றதாகும். மேலே உள்ள அடுக்கு 30% களிமண் அடக்கத்தைக் கொண்டது. மேலும் அக்களிமண் 33% அலுமினு அடக்கத்தையுடையதல்ல. இஃது உலேச் செங்கற்கள் தயாரிக்க ஏற்றதாகும். இக் களிமண்ணுடன் கலந்து கலந்து கிடக்கும் மணலும் பிரிக்கப்பட்டுக் கண்ணுடித் தொழிலுக்குப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. பழுப்பு நிலக்கரி வெட்டி எடுக்கும்போது இவை துணேப் பொருளாகப் பெறப்படுவதால், மிகுந்த ஊதியத்தை அளிப்பவையே யாகும்.

பன்ருட்டி, திருவெண்டிபுரம், கடலூர் வட்டங்கள், திண்டிவன வட்டத்தைச் சார்ந்த திருவக்கரை, குழுதம் பட்டிப் பகுதிகளில் 5 மில்லியன் டன் உயர்ந்த வெள்ளேக் களிமண் கிடைக்கிறது. இக் களிமண் உலேத்தளச் செங்கற்கள், வெள்ளே மட் பாண்டங்கள் டெராகாட்டா, எனுமல் பூசப்பட்ட செங்கற்கள், மின் தடைப் பொருள்கள் ஆகியவை செய்யப் பயன்படுத்தலாம்.

திருச்சிராப்பள்ளி மாவட்டம் :

பெரம்பலூர் வட்டத்தைச் சார்ந்த காரை, தெரணி, ஊட்டத்தூர் பகுதிகளில் காணப்படும் கோண்டுவனுக் களிமண் சில இடங்களில் 25' குறுக்குயரத்தை உடையது. காரைக் களிமண்ணே வேதியியல் பகுப்பிற்குட் படுத்தியதில்

சிலிக்கா	49.82	பொட்டாசு	0.62
அலுமினு	32.67	சோடா	0.49
அய ஆக்சைடு	1.98	நீர் –	14.18
சுண்ணம்	0.13	நீர்+	0.22
மக்னீசியா	0.09	மொத்தம்	100.20

இங்குக் குறைந்தது 60,00,000 டன் களிமண் இருக்கலாம். காரைக்குக் கிழக்கே இரண்டு மைல் தொலேவில் கிடைக்கும் களி மண் சிப்சக் கொடிகளைக் கொண்டு 100 அடி ஆழம் வரை உள்ள தாகத் தெரிகிறது.

நீலகிரி மாவட்டம்

வெள்ளைச் சீனக் களிமண் கூடலூர் வட்டத்தில் காணப்படு கிறது. இஃது இயற்கைச் சிதைவால் திரித்த பெல்சுபார், மைக்கா பெக்மடைட்களால் உருவானதாகும்.

கோலப் பள்ளிப் பகுதியைச் சார்ந்த வெங்கடேஸ்வரா, கௌரி சுல்தான், பையனியர், பேப்ரைக்சு, புது நம்பிக்கை சுரங்கங்களிலும், சேரம்பாடியைச் சார்ந்த சங்கரா சுரங்கம், புளியம்பாறை மைக்காச் சுரங்கம், ஆமாகாவல் மைக்காச் சுரங்கம், சேரம்பாடி, எல்லா மான்னு, பந்தலூர், மரபாலம், மராத்மா நகர் ஆகிய இடங்களிலும் கிடைக்கிறது. மேலும் இப் பகுதியில் தட்டாம்பாறை, முருகம்பாடி, சீல்க்குன்னு, குமாமலை, உப்பாடிசல் நஞ்சநாடு எமரால்டு அணை சில்லித்துறை, கோத்தகிரிக்கு அண்மையிலுள்ள சுள்ளிக்காடு ஆகிய இடங்களில் சிறு சிறு வெள்ளைக் களிமண் படிவுகள் காணப் படுகின்றன. இப் படிவுகள் மிகவும் சிறியனவாதலால் பயனில்லா துள்ளன.

இராமனுதபுர மாவட்டம்:

கல்லல், நாட்டரசன் கோட்டை, சிவகங்கைப் பகுதிகளில் சாம்பல் வண்ணத்துடனும் மஞ்சள் வண்ணத்துடனும் கோண்டு வானக் களிமண் கிடைக்கிறது. இலாட்டரைட்டுக்குக் கீழே 3 அடி முதல் 10 அடி ஆழத்திற்குள் மணற் பாறையுடன் சேர்ந்து கிடைக் கிறது. இவற்றின் குறுக்குயரம் 1 அடியிலிருந்து 30 அடி வரை உள்ளது. இவை 300°C வெப்ப நிலையையும் தாங்குவதால் உலைத் தளத்திற்குப் பயன்படுத்தலாம். இப்படிவுகள் ஒழுங்கற்றுக் காணப் படுவதால் இவற்றின் மதிப்பினை அறிய முடியவில்லை. இவற்றின் அலுமினா அடக்கம் 25% முதல் 32% வரை உள்ளது. சிவகங்கைக்கு அண்மையில் வெள்ளைக் களிமண்ணும் மஞ்சள் களிமண்ணும் கிடைக்கிறது. மேலும் இவ்வூருக்கு $2\frac{1}{2}$ மைல் தொலைவிலுள்ள சேவன் உடைப்பில் மைக்காத்தூள் கலந்த சாம்பல் வண்ணக் களி மண் 18,00,000 டன் உள்ளதாகக் கூறப்படுகிறது. வேதியியல் பகுப்பின் மூலம்

சிலிக்கா	55.88	சுண்ணம்	1.03
அய ஆக்சைடு	2.94	மக்னீசியா	1.82
தைத்தானியா	1.66	நீர்	10.99
அலுமினா	26.20	சுட்ட இழப்பு	8.86

உள்ளமை அறியப்படுகிறது,

மற்றும் மானாமதுரை — சிவகங்கைச் சாலையிலுள்ள நட்ட புருக்கை, பழைய மான்குடி, நாட்டரசன் கோட்டை—வெட்டியூர் சாலையிலுள்ள செங்கிலிபட்டி, சிவகங்கைக்கு 3 மைல் தொலைவிலுள்ள புதுப்பட்டி, வாஸ்தப்பட்டி ஆகிய இடங்களில் களிமண் படிவுகள் சிறு அளவில் உள்ளன.

தஞ்சாவூர் மாவட்டம்

வல்லத்தில் மஞ்சள் நிறமுள்ள களிமண் கிடைக்கிறது. அறந்தாங்கிக்கு 7 மைல் தொலைவிலுள்ள குறும்பூரில் வெள்ளைக் களிமண் சிறு சிறு படலங்களாகக் கிடைக்கிறது. இக் களிமண் அலுமினா அடக்கம் குறைந்ததாயும், அயம் மிகுதியாகவும் கொண்டுள்ளது. இப் பகுதியில் 70,000 டன் தேறலாம் என மதிப்பிடப்பட்டுள்ளது.

ஒரு கன அடி ஈரக் களிமண் 118 பவுண்டு நிறைய உடையது. காய்ந்த களிமண் இதில் பாதியளவு நிறையைக் கொண்டிருக்கும். களிமண் கீழ்க்கண்டபடி விலை பெறுகிறது.

பென்டோனைட்டு For டன் ரூ. 20

வெள்ளைக் களிமண்

நெசவுத் தொழிலுக்கு	For	டன்	ரூ 125
இரப்பர் உபானைத் தொழில்		,,	ரூ 85
தாள்		,,	ரூ 15
தீக் களிமண் கட்டி		,,	ரூ 15
தீக் களிமண் பொடி		,,	ரூ 20
துளையளவு 200 கொண்ட தீக் களிமண் பொடி		,,	ரூ 900
மேற்படி கட்டி		,,	ரூ 600

சுத்தம் செய்த களிமண்ணை அரைத்து விற்பனை செய்தால் ஊதியம் மிகுதியும் கிடைக்கிறது.

நெய்வேலி, விருத்தாச்சலம், பன்ருட்டி, ஆவடி, அறந்தாங்கி, சிவகங்கை ஆகிய இடங்களில் சிறு சிறு மட் பண்டத் தொழிற் சாலைகளையும், பீங்கான் தொழிற்சாலைகளையும் பொம்மைகள் செய்யும் தொழிற் சாலைகளும் செங்கற் சூளைகளையும் ஏற்படுத்த வேண்டும்.

18. உவர் மண்

காரத்தன்மையுள்ள உவர்மண் துணி வெளுக்கப் பயன்படுத் தப்பட்டுவந்துள்ளது. இம் மண் உவர்ப்புத் தன்மையுடையது. எளிதில் நீரில் கரையும் இயல்புடையது. இதில் சோடியத்தின் உப்புக்களான சோடியம் சல்பேட்டு, சோடியம் குளோரைடுபோன்ற உப்புக்களும், பொட்டாசியத்தின் உப்புகளான கார்பனேட்டு, நைட்ரேட்டு, குளோரைட்டுகளும் உள்ளன.

பயன் :

உவர்மண் சோடியம் கார்பனேட்டு, எரிசோடா போன்ற வேதியியல் பொருள்கள் தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது. இப்பொருள் கள் கண்ணாடித் தொழிற்சாலையிலும், மருந்துகள், சோப்புகள், துணிகள், சாயங்கள், தாள் போன்றவை செய்யும் தொழில்களிலும் பயன்படுகின்றன. பொட்டாசியம் நைட்ரேட்டு வெடிமருந்துகள் செய்யவும், எரிகாரங்கள் செய்யவும் தேவைப்படுகிறது. உப்பளங் களில் கிடைக்கும் உப்பும் பலவகையான வேதியியல் தொழில்களுக் குப் பயன்படுகின்றது. மேலும் பயிர்த் தொழிலுக்கு வேண்டிய உரப்பொருள்களும் இதனின்று செய்யப்படுகின்றன.

தோன்றும் விதம் :

தட்டையான மழையற்ற வறண்ட நிலப்பகுதிகளில்தான் உவர் மண் உண்டாகிறது. நிலப்பரப்பிலுள்ள நீர் சூரியவெப்பத்தால் ஆவியாகும்போது நுண்ணிய துளைகள் கீழேயுள்ள நீரை உறிஞ்சி இழுப்பதால், நிலப்பரப்புக்கு வந்த நீர் மேலும் மேலும் ஆவியாகிச் செல்ல, அதில் கரைந்துள்ள உப்பு நிலப்பரப்பின் மீது படிந்து வளருகிறது. ஏரிகள், குளங்கள், ஆற்றுக் கால்வாய்கள் வறண்டு சுவறிவிடும்போதும் நீரில் கரைந்துள்ள உப்புக்கள் பூத்து விளை கின்றன. மழையற்ற காலங்களில் இவை நீரில் கரையாது தப்பிய படிவுகளாகக் காணப்படுகின்றன. காரத்தன்மையுள்ள பாறை களும், பிளேசியோகிளேசு, சோடா செரிசைட்டு போன்ற கனிமங் களும் நீருடன் வேதியியலியக்கம் கொண்டு கரைகின்றன. இக் கரைசல் நீரே இவ்விதப் படிவுகளைத் தோற்றுவிக்க வல்லது.

பொதுவாக அடி நில நீர் எல்லாம் இவ்வுப்புக்களைக் கொண்டுள்ளனவாயினும், ஒரு சில இடங்களிலே இவற்றின் அளவு மிகுதியாகக் காணப்பட்டு உவர்நீர் என்று கூறப்படும் கடின நீராக (Hard water) உள்ளது. இத் தன்மையாலே சில கிணற்று நீரும் உப்புக் கரிக்கின்றது. இந் நீரில் சோடியம், கால்சியம் ஆகியவற்றின் சல்பேட்டுக்களும், குளோரைடுகளும், கார்பனேட்டுகளும் உள்ளன. நீர் இறைக்காத கிணற்றில் ஆவியாவதால் தங்கும் உப்பு மிகுவதால் கரிப்புத்தன்மை மிகுதியாகின்றது. மழைக்காலங்களில் மேலேயுள்ள உவர் மண்ணும் கரைந்து நிலப்பரப்பினுள் செல்லுகிறது. இதனால்தான் மழைக்காலங்களில் நன்னீர்க் கிணறுகளும் உவர்நீர்க் கிணறுகளாகி விடுவதுண்டு. வறண்ட காலங்களில் நீர் ஆவியாதலால் மீண்டும் அவ்வுப்புக்கள் மேலே உறிஞ்சப்பட்டு நீருடன் நிலப்பரப்பிற்கு வருகின்றன. அவ்வுப்புக்கள் நிலப்பரப்பில் படிகங்களாக வளர்ந்து வெண்மையான படலத்தைத் தோற்றுவிக்கின்றன.

குறைந்த மழை பொழியும் வறண்ட நிலப்பரப்பில்தான் உவர் மண் உண்டாகும். மேலும் இதற்கேற்ற பருவநிலை இன்றியமையாதது. சில வாரங்களுக்கு ஒரு முறை மழை பொழியும் வெப்ப நாடுகளில் இது மிகுதியாகத் தோன்றும். பெருமழை பொழிவதைவிட மழைத் தூற்றலே உவர் மண்ணைத் தோற்றுவிக்க வல்லது. மைலுக்கு ஐந்தடி உயரத்திற்குள் வேறுபடும் சமதளப் பகுதிகளில் உவர்மண் சிறப்பாக உண்டாகிறது. இவ்வாறான சமதளப்பகுதிகளில் மழை நீர் விரைந்து ஓட இயலாது. அடி நில நீரும் மிக மெதுவாகவே செல்லுகிறது. மேலும் அடி நில நீர் மட்டம் நிலப்பரப்பிற்கு வெகு அருகில் இருக்கும். நீர் மட்டம் நிலப்பரப்பிற்கு அருகிலிருந்தால் நிலப்பரப்பில் நீர் ஆவியாக ஆவியாக இடைவிடாமல் நுண் துளைகளின் வழியாக அடி நிலக் கரைசல் நீரை அளித்துக் கொண்டிருக்க இயலும்.

உவர்மண் உண்டாகச் சோடியப் பாறைகளும், கனிமங்களும் அப் பகுதியிலிருக்க வேண்டும். இவற்றுடன் சுக்கான், மணல், களிமண், கூழாங்கல், போன்ற வேறுபட்ட தன்மையுள்ள பொருள்களும் ஊக்கிகளாக (Catalysis) இருக்க வேண்டும். இவையே இவ்வினையை விரைவு படுத்தும். வேறுபட்ட உப்புக்களைக் கரைத்துள்ள நீர்ப்பகுதிகள் ஒன்று சேரும்போது சில உப்புக்கள் படிகின்றன. கால்சியமும் மக்னீசியமும் நிறைந்துள்ள களிமண்ணில் சோடிய மின்னணு (ions) வினைபுரிவதால் கால்சியமும் மக்னீசியமும் இடப்பெயர்ச்சி செய்யப்பட்டு (Replacement) சோடியத் தன்மையுள்ள களிமண் உருவாகிறது. சோடியக் களிமண் நீருடன் வினை

புரிந்து சிறிதளவு சோடியத்தை உண்டாக்குகிறது. இச் சோடியம் நீருடன் சேர்ந்து சோடியம் ஹைட்ராக்சைடை உண்டாக்குகிறது. சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு சுக்கானுடன் (Kangar) சேர்ந்து சோடியம் கார்பனேட்டாக மாறுகிறது.

உவர்மண் ஆவியாதலால் உண்டாகும் சிறு சிறு படலங்களாக (Patches) ஆங்காங்கு தென்படுகின்றன.

தமிழ்நாட்டில் கிடைக்குமிடங்கள் :

வடஆர்க்காடு மாவட்டம் :

பஞ்சபாண்டவமலை, மாலத்தாங்கலின் தென்மேற்குப் பகுதி, சேமநத்தத்தின் தென் பகுதி மாஞ்சூர்பேட்டையின் தென் பகுதி ஆகிய பகுதிகளில் சோடிய உவர்மண் கிடைக்கிறது. பஞ்சபாண்டவ மலையைச் சார்ந்த களர் நிலப்பகுதியில் மட்டும் நான்கு சிறு படலங்களாக இம் மண் காணப்படுகின்றது. நுண்ணிய பரல் தன்மையுடைய இம் மண் பழுப்பு நிறத்தையுடையது. இம் மண் 320 ஏக்கர் நிலப்பரப்பில் கிடைக்கிறது. வேதியியல் பகுப்பின் மூலம் கீழ்க்கண்ட முடிவு கிடைத்துள்ளது.

சோடியம் குளோரைடு	2.21%
சோடியம் சல்பேட்டு	1.331%
சோடியம் பைக்கார்பனேட்டு	1 932%
சோடியம் கார்பனேட்டு	3.711%
மொத்த காரங்கள்	4.92%

தென்ஆர்க்காடு மாவட்டம் :

சிதம்பரம், கடலூர் வட்டங்களின் பல பகுதிகளிலும் உவர்மண் சிறு சிறு படலங்களாகக் கிடைக்கின்றது. கடலூர் வட்டத்தில் திருவாமூருக்குத் தென்மேற்கே மாலத்தூர் ஆற்றின் மேற்குக் கரையில் 150 ஏக்கர் நிலப்பரப்பில் ½ அங்குலத்திலிருந்து ¾ அங்குலக் குறுக்குயரத்துடன் கூடிய உவர்மண் படிவுள்ளது. இதில்

சோடியம் கார்பனேட்டு	0.93%	
சோடியம் பைகார்பனேட்டு	2.64%	
சோடியம் குளோரைடு	1.16%	
சோடியம் சல்பேட்டு	0.22%	
சோடியம் கார்பனேட்டு	3.77%	உள்ளது.

கடகானூரில் பழுப்புக் கலந்த சாம்பல் நிறமுள்ள உவர்மண் 9 ஏக்கர் நிலப்பரப்பில் கிடைக்கின்றது. ஒவ்வொரு மழைக்குப் பின்னும் 20 முதல் 25 டன் மதிப்புள்ள சோடிய உவர்மண் இங்கு கிடைக்கின்றது. இதில் 2.32% சோடியம் கார்பனேட்டு உள்ளது.

ஆதனூரைச் சார்ந்த களர்நிலப் பகுதியில் 245 ஏக்கர் பரப்பில் மூன்று தனிப்படலங்களாக உவர்மண் கிடைக்கிறது. இப் பகுதியிலிருந்து ஆண்டுதோறும் 800 முதல் 850 டன் உவர்மண் பெறப் படுகின்றது. மொத்தம் இவ்விடத்தில் 2000 டன் உவர்மண் தேறும். இதன் காரத்தன்மை 2% லிருந்து 4% வரை உள்ளது. வீரானூர் பகுதிகளில் 70 முதல் 210 ஏக்கர் வரை உவர்மண் கிடைக் கிறது. அகரம், சித்தமூர் பகுதியைச் சார்ந்த 80 ஏக்கர் பரப்பில் 250 முதல் 450 டன் உவர்மண் கிடைக்கிறது.

விருத்தாசலம் வட்டத்தைச் சார்ந்த வெய்யலூர், கவனை, ஊத் தங்கல் மங்கலம், குமாரமங்கலம், குலப்பாக்கம் பகுதிகளிலும் இது கிடைக்கிறது. "கவனையில்" மட்டும் 75 முதல் 200 டன் வரை ஆண்டுதோறும் கிடைக்கிறது. கல்லக்குறிச்சி வட்டத்தைச் சார்ந்த காச்சித்திரபாளையம், மாதவச்சேரி, புதனூருக்கும் ஆலத் தூருக்கும் இடைப்பட்ட பகுதி ஆகிய இடங்களிலும் இம் மண் கிடைக்கிறது.

இராமனுதபுர மாவட்டம்:

அருப்புக்கோட்டை வட்டத்தைச் சார்ந்த காரியாபட்டியில் சோடிய உப்புக்களான குளோரைடு, சல்பேட்டு, பைக்கார்ப னேட்டு, ஹைட்ராக்சைடுகள் கிடைக்கின்றன. செட்டிகுளம், முதுக்கான் குளம், புதுப்பட்டி, பகுதிகளைச்சுற்றி 19000 டன் கிடைக் கலாம் எனக் கூறப்படுகிறது.

சேலம் மாவட்டம்:

காவேரிக்கரையிலுள்ள மோகனூர்—வேலூர் பகுதிகளில் வெடி மருந்து தயாரிக்கப் பயன்படும் பொட்டாசியம் நைட்ரேட்டு என்ற உப்பு கிடைக்கிறது.

தமிழ் நாட்டின் கடற்கரையோரங்களிலுள்ள உப்பளங்களி லிருந்து ஆண்டுதோறும் பல்லாயிரக்கணக்கான டன் மதிப்புள்ள உப்பு விளைவிக்கப்படுகிறது. இவ்வுப்பு பல வகையான வேதியியல் தொழில்களுக்கும் பயன்படுத்தப் படுகின்றது. "காஸ்ட்னர்

கெல்னர்'' முறைப்படி கடலுப்பிலிருந்து சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு தயாரிக்கும் போது துணைப் பொருள்களாகக் கிடைக்கும் குளோரின், ஹைட்ரசன் போன்ற வாயுக்களையும் பிற தொழில் துறைகளில் பயன்படுத்தலாம். இதுபோன்ற தொழிற்சாலைகளைத் தூத்துக்குடி, திருச்செந்தூர், இராமநாதபுரம், பாண்டிச்சேரி, கோவளம், நாகப்பட்டினம் ஆகிய விடங்களில் ஏற்படுத்தலாம். மற்றும் அருப்புக்கோட்டை, கடலூர், விருத்தாசலம் ஆகியவிடங்களில் உவர் மண்ணைச் சுத்தி செய்து வேதியியல் பொருள்களைத் தயாரிக்கும் சிறிய தொழிற்சாலைகளைத் தொடங்க வேண்டும்.

8. கரிக் கனிமங்கள்

1. கிராபைட்டு

வைரத்தைப்போல் கிராபைட்டும் கரி என்ற தனிமத்தின் கனிப்பொருளாகும். இது கறுப்பாகவும், சாம்பல் கலந்த கறுப்பாகவும் உலோக ஒளிவீச்சுடன் காணப்படும். மிகவும் மென்மையான கனிமமாகையால் தாளில் எழுதுகின்றது. ஏனைய அலோகப் பொருள்களைப் போலல்லாது சிறந்த மின் கடத்தியாக உள்ளது. வேதியியல் அமைப்பின்படிக் கரி, கிராபைட்டு, வைரம் ஆகிய அனைத்தும் கரியின் தனிப்பொருள்களாகும். அவை ஒத்த வேதியியல் சேர்க்கையுடன் புறவேறுபாடுகளை மட்டும் கொண்டுள்ளது.

கிராபைட்டு அரைகுறைப் படிகத் தன்மையான பொருள்களாகவும் (Crypto crystalline form) படிகத்தன்மையற்ற பொருள்களாகவும், முழு வளர்ச்சியடைந்த படிகங்களாகவும் கிடைக்கின்றன. முதலில் கூறிய கிராபைட்டின் படிகத்தன்மை கண்ணுக்குப் புலப்படாததாகும். படிகமாக வளர்ந்துள்ள கனிமங்கள் இரண்டு அல்லது மூன்று சென்டிமீட்டர் நீளமுள்ள நீண்ட படிகங்களாகக் காணப்படுகின்றன. கடினத்தன்மை 1-2. ஒப்படர்த்தி 2.09-2.23 இக் கனிமம் சிறு ஏடுகளாக அமைந்திருக்கும். நகத்தினால் எளிதாகக் கீறலாம். உருகுநிலை 3000°c. மிகவும் மிருதுவானதாகவும், வழவழப்பாகவும் இருக்கும்.

பயன்

பண்டைக் காலத்திலேயே கிராபைட்டின் பயனை மக்கள் உணர்ந்திருந்தனர். கிராபைட்டைப் பொடி செய்து கரிய வர்ணமாக உடம்பிலும், நெருப்பில் வைக்கும் பானைகளிலும் பூசி வந்துள்ளனர். பின்னர் இக்கனிமம் இரசவாதிகளால் புடம் போடப் பயன்பட்டு வந்துள்ளது. 3000°C வெப்ப நிலையில் உருகும் இக்

கனிமம் களிமண்ணுடன் சேர்க்கப்பட்டுத் தீச் செங்கற்கள் செய்யப் பயன்படுகின்றன. பதினாறும் நூற்றாண்டின் இறுதியிலிருந்து இஃது எழுதும் பொருளாகப் பயன்பட்டு வருகின்றது. கரியடக்கம் 30—35% உள்ள கிராபைட்டு வர்ணப் பூச்சுகள் தயாரிக்கப் பயன் படுகின்றது.

மின் தொழில் நுட்பத் துறையில் மின் தங்கிகளாகவும், மின் கலங்களாகவும், மின்வாய்களாகவும் ஒலி பெருக்கி, ஒலிப்பதிவுக் கருவி, நுண்பிறை விளக்கு (Arc Lamp) ஒளிர்மின் விளக்கு (Fluores- cent Eamp) ஆகியவற்றில் இக் கனியம் பயன்படுகின்றது. இக் கனிமம் வழுவழுப்புத் தன்மையும். பிசுபிசுப்புத் தன்மையும் உடையதாயிருப்பதால் இயந்திரங்களில் ஏற்படும் உராய்வைத் தடுக்கவுதவும் மசகுகளாகவும், மைகளாகவும் பயன்படுகிறது. கிராபைட்டு கலந்த "கிரீசு" வெடி மருந்துப் பொருள்களைப் பள பளக்கச் செய்கிறது. கொதிகலன்களில் பொடி செய்த கிராபைட்டு நீருடன் செலுத்தப்பட்டு, அக் கலன் துருப் பிடிக்காது பாது காக்கப்படுகின்றது. நியூட்ரானின் விசையைத் தளர்த்த உதவும் பொருளாக அணுவுலையில் இக் கனிமம் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

உடனுள்ள கனிமங்கள் :

கிராபைட்டு, பெல்சுபார், மைக்கா, குவார்ட்சு, இருட்டைல், பைரைட்டு. அபடைட்டு போன்ற கனிமங்களுடன் சேர்ந்து காணப் படும். கனிமக் கொடிகளாகக் காணப்படும் கிராபைட்டுகளிலும் வேற்றுக் கனிமங்கள் நிறைந்துள்ளன.

இனம் கண்டுபிடிக்க உதவும் பண்புகள் :

கிராபைட்டு மாலிபிடினியம் சல்பைடாகிய மாலிபிடினைட்டுக் கனிமத்தைப் போல் நிறத்திலும், மிருதுவான வழவழப்புத்தன்மை யுடனும் காணப்பட்டாலும் இது குறைந்த ஒப்படர்த்தியை உடை யது. மேலும் கரிய நிறக் கீற்றையுடையது. ஆயின் மாலிபிடி னைட்டோ உயர்ந்த ஒப்படர்த்தியுடன் (4.7) பசுமை கலந்த நிறக் கீற்றையும் உடையது.

தோன்றுமிடங்கள் :

தழற்பாறைகளிலும் உருமாற்றப் பாறைகளிலும் கிராபைட்டு காணப்படுகிறது. கிரானைட்டு, பெக்மடைட்டு, நைசு, சுண்ணும் புப்பாறை, ஆகியவற்றில் படிகத்தன்மையுடைய கிராபைட்டு தோன்றுகிறது. களிப்பாறை, சிலேட்டுப்பாறை, மணற்பாறை, குவார்ட்சைட்டு, சுண்ணப்பாறை ஆகியவற்றில் படிகத்தன்மை

யற்ற கிராபைட்டும் கிடைக்கின்றது. எரிமலைப்பாறைகளிலும் கிராபைட்டு காணப்படுவதுண்டு.

கனிமப்படிவின் அமைப்பு :

கிராபைட்டு கனிமக் கொடிகளாகவும், சிறு சிறு திண்டுகளாக வும் (Pockets) தோன்றுகிறது. சிற்சில சமயங்களில் துகள்களாகச் சிதறியும், அடுக்கடுக்காவும், கட்டி கட்டியாகவும் அமைவுறுகின்றது. சிறு சிறு துண்டுகளாகச் சிதறி அமைந்துள்ள படிவுகள் அடுக்கு களாகவோ அல்லது வில்லைகளாகவோ அமைவுறும். இவ் வில்லை கள் பெரும்பாலும் 10 லிருந்து 50 மீட்டர் உயரத்தையும் பல கிலோ மீட்டர்த் தொலைவு நீளத்தையும் உடையதாயிருக்கும். ஆனால் இவ்வாறு கனிமம் சிதறியமைந்துள்ள பாறைகளில் 2.5 லிருந்து 17% வரை கிராபைட்டு கிடைக்கிறது 2.5%க்கும் கிராபைட்டு குறை வாகக் கிடைத்தால் அப் பாறைகளைப் பயன்படுத்த இயலாது.

தோன்றும் விதம் :

கரியுயிர் பொருள்களாலான 'படிவுகள் பின்னர் உருமாற்ற மடைந்து உருமாற்றப் பாறைகளாக மாறும்போது அப்பாறை யிலுள்ள கரிப்பொருள்கள் கிராபைட்டுப் படிகங்களாக வளருகின் றன. நிலக்கரி வெப்ப மிகுந்த பாறைக் குழம்பினால் தாக்கப்படும் போது உருமாற்றமடைந்து கிராபைட்டு உருவாகிறது. நீர்மை வெப்பப் படிவுகள் தோன்றும்போது மீந்த கரியவாயுவிலிருந்து கரி படிந்தும் கிராபைட்டுத் தோன்றுவதுண்டு. மற்றும் தழற் பாறைகளிலும் கிராபைட்டு முழுமுதற் கனிமமாகத் தோன்று வதுண்டு. இதனால் ஒரு சில கிரானைட்டுப் பாறைகளிலும். பெக் மடைட்டுப் பாறைகளிலும் இக் கனிமம் தென்படுவதுண்டு. நிலக் கரிப் படிவுகளில் தழற்பாறை முழைகள் ஊடுருவுவதாலடைந்த உருமாற்றத்தாலும் கிராபைட்டு தோன்றுகிறது.

கனிதொடுக்கம் :

சுரங்கத்திலிருந்து வெட்டி எடுக்கப்பட்ட கிராபைட்டு அதன் மூலப்பாறைகளினின்றும் பிரிக்கப்பட்டு அரைக்கப்படுகிறது. இவ் வாறு அரைக்கப்பட்ட கனிமம் மிதவை முறையால் குறைந்த செல வில் எளிதில் சுத்தி செய்யப்படுகின்றது. இதனால் 90%கரியடக்கம் கொண்ட கிராபைட்டைப் பெறமுடிகின்றது. கிராபைட்டை எளி தாகப் பிரிக்கக்கூடிய தொழில் முறைகள் பல இரகசியமாகப் பல தொழில் நிறுவனங்களால் பாதுகாக்கப்பட்டு வருகின்றது. மிக வும் பொடி செய்த கிராபைட்டுக் கனிமம் குறிப்பிட்ட சில துறை களுக்குப் பயன்படாததால் மாவாக அரைத்த கிராபைட்டுக் கனி

மம் மிகுதியும் விலைபோவதில்லை. குறிப்பாக உலோகங்களை உருக்கும் கிண்ணங்கள் செய்வதற்கு 8 முதல் 60 துளையளவிற்குட்பட்ட கிராபைட்டுத் துகளே வேண்டியுள்ளது.

தரம் பிரித்தல் :

உயர்ந்த மதிப்புள்ள கிராபைட்டு 98% க்கு மேல் கரியை உடையது. இயற்கையில் கிடைக்கும் பல வேறுபட்ட கிராபைட்டுக் கனிமங்களும் 30% லிருந்து 98% வரை வேறுபட்ட கரியைக் கொண்டுள்ளன. கரி அடக்கத்தைப் பொருத்துக் கிராபைட்டை மூன்று வகையாகப் பிரிக்கின்றனர்.

முதல் தரம்	98% மேலுள்ள கரியடக்கமுடையது.
இரண்டாம் தரம்	75—98% கரியடக்கம் கொண்டது.
மூன்றும் தரம்	50--75% கரியடக்கமுடையது.

செயற்கையில் தயாரிக்கும் முறை :

கிராபைட்டு தொழிற்சாலைகளுக்கு மிகுதியும் தேவைப்படுவதால் செயற்கை முறையிலும் தயாரிக்கப்படுகின்றது. பெட்ரோலியம் அல்லது சுட்ட "ஆந்திரசைட்டு நிலக்கரியுடன்" இரம்பத் தூளையும், குவார்ட்சையும் சேர்த்து 4000°c வெப்பநிலையில் வைக்க, மாவு போன்ற கிராபைட்டுத் தூள் உண்டாகிறது. இவ்வாறு செய்யப்பட்ட கிராபைட்டு, இயந்திரங்களை மெருகேற்றுவதற்கும், பென்சில் செய்வதற்கும் பயன்படுகின்றது. வெடிமருந்துகள் செய்யவும் ஒரு பகுதி பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

தமிழகத்தில் கிடைக்குமிடங்கள் :

திருச்சி மாவட்டம் :

கடாவூருக்கு அண்மையிலுள்ள மோழைப்பட்டியில் இரண்டிலிருந்து பன்னிரண்டங்குலக் குறுக்குள்ள நைசுப்பாறையில் சிதறிய துகள்களாகக் கிராபைட்டு கிடைக்கிறது. இப்பாறையில் 2 லிருந்து 3% வரை கிராபைட்டு கிடைப்பதால் இதனைப் பயன்படுத்த இயலாது.

கோயம்புத்தூர் மாவட்டம் :

காங்கேயத்திற்கண்மையிலுள்ள சிவமலை சயனைட்டுப் பாறைகளில் கிராபைட்டு இருப்பதாகக் கூறப்படுகிறது.

திருநெல்வேலி மாவட்டம் :

சங்கரநனர் கோவிலைச் சார்ந்த குருவிக்குளம் பகுதியிலுள்ள குறிஞ்சிக்குளத்தில் கிராபைட்டு வெட்டி எடுக்கக் கூடிய அளவில்

றைச்சுப்பாறைகளல கிடைக்கின்றது. இப் பகுதியில் கிராபைட்டு ஐந்து அடுக்குகளாகக் கிடைக்கின்றது. முதல் அடுக்கு 1000 அடி நீளமும் 3 அடி குறுக்கினை உடையதாயும், அடுத்த அடுக்கு 100 அடி நீளமும் 5 அடி குறுக்கினையும் மூன்றுவது அடுக்கு 50 அடி நீளம் 3 அடி குறுக்கினையும். நான்காவது 50 அடி நீளமும் 10 அடி குறுக்கினையும், ஐந்தாவது 80 அடி நீளத்தினையும் 5 அடி குறுக்கினையும் உடையதாக உள்ளன. ஒரு டன் கிராபைட்டு அடைவதற்கு 28 லிருந்து 30 டன் நிறையுள்ள பாறையை வெட்டிஎடுக்க வேண்டும் என மதிப்பிடப்பட்டுள்ளது. நாற்பதடி ஆழத்திற்குள் எல்லா அடுக்குகளிலிருந்தும் 1000 டன் நிறையுள்ள கிராபைட்டைப் பெறலாம் என எதிர்பார்க்கப்படுகிறது.

வடக்கன்குளம், வாலியூர் பகுதிகளிலும் கிராபைட்டு கிடைக்கின்றது.

பனங்குடிக்கருகிலுள்ள வடக்கு வள்ளியூர், சொக்கலிங்கபுரம் ஆகிய ஊர்களுக்கண்மையில் பெக்மடைட்டுப் பாறைகளிலும், அதனைச் சூழ்ந்துள்ள பாறைகளிலும் திரட்சி உருண்டைகளாகக் (Segregations) கிராபைட்டு கிடைக்கின்றது. ஆனால் இப் பாறைகளில் 1.04% கிராபைட்டே உள்ளதாக வேதியியல் பகுப்பின் மூலம் தெரியவருகின்றது.

தெற்கு கள்ளிக்குளத்தில் ஓரடி குறுக்குள்ள இரண்டு பர்லாங்கு நீளமுள்ள பாறை ஒன்றில் கிராபைட்டு உள்ளமை கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளது.

இராமநாதபுர மாவட்டம்

சிவகங்கையிலிருந்து 15 மைல் தொலைவிலுள்ள பூவனுடியில் குவார்ட்சு கிராபைட்டு சிஸ்டு, சுண்ணும்புப் பாறை, குவார்ட்சைட்டுப்பாறை, கிரானைட்டு இனைசு, ஆகிய பாறைகளில் கிராபைட்டு அடுக்கடுக்காகச் சேர்ந்து காணப்படுகின்றது. இப் படிவு அரை மைல் தொலைவு நீண்டுள்ளது. அதன் அகலம் 5 அடியிலிருந்து 25 அடி வரையுள்ளது. பூவனுடியை அடுத்த கீரனூரில் 10 அடியிலிருந்து 20 அடி அகலமுள்ள 5 பர்லாங்கு நீளமுள்ள கிராபைட்டுப் பாறை காணப்படுகின்றது. சிவகங்கைக்கு 10 மைல் தொலைவிலுள்ள அரசனூரிலும் $1\frac{1}{2}$ பர்லாங்கு நீளமுள்ள 2 லிருந்து 10 அடி அகலமுள்ள மூன்று அடுக்குகள் காணப்படுகின்றன. இப் பகுதியில் 10000 டன் மதிப்புள்ள கிராபைட்டு கிடைக்கலாம் என எதிர்பார்க்கப்படுகிறது. இங்குள்ள கிராபைட்டுப் பாறையில் 16% கிராபைட்டு உள்ளதாக வேதியியல் பகுப்பின் மூலம் சோதனை

செய்யப்பட்டுள்ளது. ஆயின் இப் பாறைகளிலுள்ள கிராபைட்டை அரைத்தோ அல்லது சல்லடையிலிட்டுச் சலித்தோ பிரிக்க இயல வில்லை.

கன்னியாகுமரி மாவட்டம் :

அருமணலூருக்கு அண்மையிலும் கிராபைட்டுக் கிடைப்பதாக அறியப்படுகிறது. இது கார்னட்டிபரசு நைசுகளில் கிடைப்பதாக் கூறப்படுகின்றது. தாடகாமலை, வெறிக்குளம்பு, கந்தசுவாமிபுரம் பகுதிகளிலும் சிறிய அளவில் கிராபைட்டு கிடைக்கிறது.

மதுரை மாவட்டம் :

சோஜியர் ஆலங்குளத்தில் அண்மையில் கிராபைட்டுப் படிவுகள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளன. இப் பகுதியில் மிகுதியான அளவில் கிராபைட்டு கிடைக்கலாம் என எதிர்பார்க்கப்படுகிறது. எனினும் இன்னும் முற்றாய்வு வேலைகள் முடிவுபெற வில்லை.

திருநெல்வேலி மாவட்டத்தைச் சார்ந்த குருவிக்குளத்திலும், இராமனாதபுர மாவட்டத்தைச் சேர்ந்த பூவனூடியிலும், மதுரை மாவட்டத்தைச் சார்ந்த சோஜியர் ஆலங்குளத்திலும் முற்றாய்வுகளுக்குப்பின் கனிதொடுக்கத்தை மேற்கொள்ளலாம். பாறைகளிலிருந்து கிராபைட்டு குறைந்த அளவில் கிடைத்த போதிலும், சுத்தி செய்தபின் வர்ணப்பூச்சுகள், பென்சில்கள், எந்திர மசகுகள் (Heavy lubricants) குழாய்ச் சிமிண்டு, தீச்செங்கற்கள் ஆகியவை தயாரிக்க மிகவும் ஏற்றது. எனவே இத்தகையப் பொருள்களைத் தயாரிக்கும் சிறு தொழிற்சாலைகளை இப்பகுதிகளில் ஏற்படுத்தலாம். மேற்கூறிய நிலப்பரப்புகளின் கீழே உயர்தரக் கனிமச் செறிவுள்ள பாறைகள் இருக்குமாதலால் துளைச் சோதனைகளின் மூலம் விரிவாக ஆராய வேண்டும். மிகவும் குறைந்த அளவில் கிராபைட்டுகளைக் கொண்டுள்ள பாறைகளைக் கொண்டு நேரடியாக எவ்விதம் தீச்செங்கற்கள், குழாய்ச்சிமிண்டு, ஆகியவை தயாரிக்கலாம் அல்லது எவ்விதம் கிராபைட்டைத் தனியே பிரித்தெடுக்கலாம் என்பது பற்றிய ஆராய்ச்சிகளைத் தொடங்க வேண்டும்.

2 இயற்கை வாயு

இயற்கை வாயு நிலப்பரப்பினுள் கிடைக்கும் ஒரு வகையான காற்றுப் பொருளாகும். இது நிலப்பரப்பிற்கு அடியில் நுண் துளைத்தன்மை கொண்ட பாறைகளில் தேங்கி, வெளியே வர இயலாது. திண்ணிய பாறைகளால் மூடப்பட்டு அடைபட்டுக்கிடக்

கும். இவ்வாயு மிகுந்த அளவில் கிடைத்தால் பலவகையான தேதியில் தொழில் துறைகளுக்குப் பயன்படுத்தலாம். இவ் வாயு ஒரு ஹைட்ரோ கார்பன் கலவையாகும். பெரும்பாலும் எண்ணெய் வயல்களிலும், அழுகி மட்கும் தாவரங்களையுடைய சதுப்பு நிலப்பரப்புகளிலும் (Swampy lands) இவ் வாயு காணப்படுகிறது. எண்ணெய் வயல்களில் ஈதேன் என்ற வாயுவும், சதுப்பு நிலங்களில் மீதேன் என்ற வாயுவும் காணப்படுகிறது. இவ்வாயுக்களே இரவில் "கொள்ளிவாய்ப் பிசாசு" எனக் கூறப்படும் தீப்பொறிகளாக எரிந்து தென்படுகின்றன. இவற்றுடன் கரியமில வாயு, கார்பன் மோனாக்சைடு போன்ற வாயுக்களும் சேர்ந்து காணப்படுகின்றன அரிதாகப் பூடேன், பென்டேன், கெக்ஸான் போன்ற வாயுக்களும் ஹீலியம் போன்ற வாயுக்களும் சேர்ந்து காணப்படும்.

பயன் :

இயற்கை வாயு பெரும்பாலும் எரியையாகப் (Fuel) பயன்படுத்தப்படுகிறது. துளையிடும் எந்திரங்களிலும், எண்ணெய் சுத்தி செய்யும் தொழிற்சாலைகளிலும் எரியைகளாகப் பயன்படுகின்றது. இதிலிருந்து "கரிக்கறுப்பு" (Carbon black) என்ற பொருளும் தயாரிக்கப்படுகிறது. இப் பொருள் கெட்டியான இரப்பர், அச்சடிக்க உதவும் மை, வர்ணப்பூச்சு ஆகியவை தயாரிக்க உதவுகின்றது. இயற்கை வாயுவிலிருந்து இயற்கைக் காஸோலின் தயாரிக்கப்படுகிறது. 1000 கன அடியுள்ள இயற்கை வாயுவிலிருந்து ஒரு காலன் மதிப்புள்ள இயற்கை காஸோலின் கிடைக்கிறது. இக் காஸோலின் பலவித வேதியியல் கலவைப் பொருள்களாகவும், எரியையாகவும் பயன்படுகின்றது.

தோன்றும் விதம் :

சேறு அல்லது கடற்சேற்றில் புதையுண்ட உயிர்பொருள்கள் அழுகி மட்கிப் பலவித மாற்றங்களை அடைந்து ஹைட்ரோக் கார்பன்களாக மாறுகின்றன. இவ் வாயுக்கள் பின்னர் நுண் துளையுள்ள பாறைகளிலும் எண்ணெக் கிடங்குகளின் உச்சியிலும் சென்று தங்குகின்றன.

தமிழகத்தில் கிடைக்குமிடங்கள் :

செங்கற்பட்டு மாவட்டம் :

சென்னையை அடுத்த விருகம்பாக்கம், வடபழனி ஆகிய பகுதிகளில் கிணற்றுத் துளைகளிலிருந்து ஒரு நிமிடத்திற்கு 35 லிட்டர் வெளியேற்றமுள்ள இயற்கை வாயு இருப்பது கண்டுபிடிக்கப்பட்

டுள்ளது. இவ் வாயு நிறமற்றதாயும், நீலநிறச் சுடருடனும் எரிய வல்லது.

ஆவடியில் பெருஊர்தித் துறைத் தொழிற்சாலையை அடுத்துள்ள பகுதியில் உள்ள மேல் கோண்டுவானாக் களிப்பாறையின் பிளவுத் தளத்திலிருந்து இயற்கை வாயு வெளிவருவது கண்டு பிடிக்கப்பட்டுள்ளது.

தஞ்சாவூர் மாவட்டம் :

செய்யானிக்குக் கிழக்கே ஏழு மைல் தொலைவிலுள்ள நெய்பாதூரில் இயற்கை வாயு மிகுந்த அளவில் இருப்பது 1914-ம் ஆண்டிலேயே கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளது. இங்கு வெளியாகும் வாயுக் கலை வேதியியல் பகுப்பின் மூலம் பிரித்தபோது

வேதியியலமைப்பு	(1)	(2)
CH_4	69.1	78.3
CO_2	10.1	0.9
N_2	17.9	11.6
H_2	—	—
CO	0.9	—
C_2H_6	—	—
O_2	1.45	0.7

இவ்வூருக்கு அண்மையிலுள்ள மங்காமடத்திலும் 61 அடி ஆழத்தில் இயற்கை வாயு கிடைப்பது துளைச் சோதனையின் மூலம் அறியப்பட்டுள்ளது.

நீடவாசல் என்னும் ஊருக்கு அண்மையில் மீதேன் 82% உள்ள இயற்கை வாயுக் கூட்டம் இருப்பது கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளது.

திருவெண்காடு பகுதியில் 101 அடி ஆழத்திலும், திருவாலந்தூரில் 55 அடி ஆழத்திலும், மேலையூரில் 40—50 அடிகளிலும் சாராபோலி இராசபுரத்தில் 126 அடி ஆழத்திலும், புருதிக்குடியில் 65 அடி ஆழத்திலும் இயற்கை வாயுக் கூட்டங்கள் உள்ளனவாகத் துளைச் சோதனைகளின் மூலம் அறியப்பட்டுள்ளது.

தென் ஆர்க்காடு மாவட்டம் :

வல்லம்பதுகி இரயில் நிலயத்திற்குத் தென்மேற்கேயும் வாக்க மரை என்ற சிற்றூரில் 53 அடி ஆழத்திலும் இயற்கை வாயு இருப்பதாகக் கூறப்படுகிறது.

பெரும்பாலான இடங்களில் இயற்கை வாயு மீதேன் நிறைந்தனவாய் இப் பகுதியிலிருப்பதால், இவ் வாயுக்கள் நிலப்பரப்பிலிருந்து சில அடி ஆழத்திற்குள் அழுகும் தாவரப் பொருள்களால் உண்டாகின்றன எனக் கூறப்படுகின்றது.

இயற்கை வாயுவைப் பற்றிய சோதனைகள் இன்னும் முடிவு பெறவில்லை. இன்னும் அதிகமான ஆழத்தில் துளையிட்டுப் பார்ப்பதன் மூலம் இவ் விடங்களில் கிடைக்கும் இயற்கை வாயுவின் மொத்த மதிப்பினை அறியலாம். இதுபற்றிய சோதனைகள் கொள்ளிடக் கழிமுகங்களிலும், கடலூர்ப் பகுதிகளிலும் மேற்கொள்ளவிருக்கிறது. நல்ல இயற்கை வாயு ஊற்றுக்களைக் கண்டுபிடிக்கவும், இயற்கை வாயுவைச் சேகரித்துத் தொழில் துறைக்குப் பயன்படுத்துவதற்கும் தக்க தொழில் நுணுக்கம் வளரவேண்டும்.

3. பழுப்பு நிலக்கரி

பழுப்பு நிலக்கரி என்ற பெயரினைக் கொண்ட இது பழுப்புக் கலந்த கரிப் பொருளாகும் என அறியலாம். அழுகி மக்கி உருக்குலைந்த தாவரப்பொருள்களே இக் கரியில் அடங்கியுள்ளன. அரைகுறையாக மக்கிய தாவரப் பொருள்களால் ஆகிய "பீட்டுக் கரிக்கு" அடுத்த நிலயில் உண்டாகும் பொருளே "இலிக்னைட்டு" என்ற பழுப்பு நிலக்கரியாகும். இது குறைந்த வெப்பநிலையிலேயே நன்ருக எரிந்து வெப்பத்தைக் கொடுக்க வல்லது. மிகுதியான நீரடக்கத்தைக் கொண்டுள்ளதெனினும் எளிதில் உலரக்கூடிய இயல்பினுல் விரைவில் தீப்பிடிக்க வல்லது. இஃது 7300 கலோரி ஆங்கில வெப்ப அளவினைக் கொடுக்க வல்லது. இதன் ஒப்படர்த்தி 0.89 ஆகும்.

பயன் :

தொழிற்சாலைகளுக்கும் வீடுகளுக்கும் எரிபொருளாகப் பழுப்பு நிலக்கரி மிகுதியும் பயன்பட்டு வருகிறது. பழுப்பு நிலக்கரியிலிருந்து சுட்ட கரிக்கட்டிகளே இதற்குத் தேவைப்படுகின்றன. இக் கரிக்கட்டிகள் ஊது உலையிலும், மின் உலைகளிலும் நேர்மின்னணுக் குறைப்பானுகவும் பயன்படுகின்றன. எனவே இஃது உலோக உருக்குத் தொழிற்சாலைக்குத் தேவைப்படுகின்றது.

''நீர்—வாயு'', ''நகர வாயு'' என வணிகப் பெயர் கொண்ட வாயுக் களைத் தோற்றுவிக்கப் பயன்படுகிறது. பதப்படுத்திய பழுப்பு நிலக்கரி பிளாஸ்டிக்குப் பொருள்கள் செய்யவும், தார், பென்சோல், மற்றும் பலதரப்பட்ட எண்ணெய் வகைகள், மோன்டன் மெழுகு, சில துணைப் பொருள்கள் செய்யவும் பயன்படுகிறது. வினையியக்க மிக்க கரி (Actuated carbon) உரப் பொருளாகவும் பயன்படுகிறது

நேர் மின்னணு ஏற்றத்தால் அசிட்டிக்கு அமிலம். ஒசாட்டிக்கு அமிலம், பென்சோயிக்கு அமிலம், கார்பாலிக்கு அமிலம் போன்ற வைகளும் தயாரிக்கப்படுகின்றன. குளோரின் சேர்க்கப்பட்டு மின் னணு ஏற்றம் பெற்ற கரி தோல் பதனிடும் தொழிலில் (Tanning) பயன்படுகிறது. கூமிக்கு அமிலம், உல்மினோ போன்றவற்றை அமி னோக்களாக மாற்றி மஞ்சள், பழுப்பு வண்ணச் சாயங்கள் தயாரிக் கப்படுகின்றன. பின்ன வடித்துப் பகுத்தல் முறையால் ''தோலின்'', 'சாக்கரின்', 'நாப்தலின்' கிரிசோட்டி, கார்பாலிக்கு அமிலம், அம்மோனியம் சல்பேட்டு என்ற உரப்பொருள் ஆகிய யாவும் தயாரிக்கப்படுகின்றன.

கனிமப்படிவு அமையும் விதம் :

பழுப்பு நிலக்கரி படிவுப் பாறைகளில் அடுக்கடுக்காக அமைந் திருக்கும். இக் கரி நீரடக்கம் மிகுதியாக உடையதால், காற்றில் உலர்ந்த கரி வெடித்த பிளவுகளைப் பெற்றிருக்கும். படிவுப் பாறை களில் இது வில்லைகளாகவும் திண்டுகளாகவும் அமையும்.

தோன்றிய விதம் :

கிரிடேசியசுக் காலத்தில் கடல் கோல்பட்ட தமிழ்நாட்டின் கடலூர், தஞ்சாவூர், பட்டுக்கோட்டை, இராமனுதபுரப் பகுதிகளில் இருந்த கடல் நீர் கடல் கோலோச்சத்திற்குப் பின் சிறிது சிறிதாக வடிய ஆரம்பித்தது. ஏறத்தாழ ஒரு கோடி ஆண்டுகளுக்கு முன் னுள்ள தெர்சரிக் காலத்தில் இவ்வாறு கடல் நீர் வடிந்த நிலப் பரப்புகளில் ஆழமற்ற காயல்களும், ஏரிகளும் உருவாயின. பின் னர் இவற்றில் சேலம், கோயம்புத்தூர், தென்னூர்க்காடு, திருச்சி ராப்பள்ளி மாவட்டங்களிலிருந்து ஆறுகளால் கொண்டுவரப்பட்ட தாவரப் பொருள்களும், மணல், களிமண் ஆகியவையும் படியலா யின. இக் காலத்தில் உலகெங்கும் ஏற்பட்ட எரிமலைத் தோற்ற வியக்கத்தால் இப் பகுதிகளில் சில இடங்கள் உயர்த்தப்பட்டுள் ளன. இப் படிவுகளிலுள்ள தாவரப் பொருள்களே கரி மிகு உரு மாற்றத் திரிநிலையால் (Carbonisation) பழுப்பு நிலக்கரியாக மாறியுள்ளன. கரிமிகு உருமாற்றத் திரிநிலையால் இப் பொருள்

களின் நிலக்கரி அடக்கம் (Fixed carbon) மிகுதியாகி ஈரம் முதலி யன வெளியேறிவிடும். மேலும் அதன் அடர்த்தி மிகுதியாகி புறத் தோற்றத்தில் வேறுபடும். அதனால் சிக்கலான அமைப்பை யுடைய ஹைட்ரோ கார்பன் தோன்றும். இம் மாற்றத்தினாலே தாவரப்பொருள்கள், பீட்டுக்கரி, பழுப்பு நிலக்கரி, பிட்டுமினசு ஆந்திரசைட்டு நிலக்கரியாக மாறுகின்றன.

பீட்டுக்கரி→பழுப்பு நிலக்கரி→பிட்டுமினசு→ஆந்திரசைட்டு

தமிழ்நாட்டில் கிடைக்குமிடங்கள் :

பாண்டிச்சேரி :

கடலூரிலிருந்து 5 மைல் தொலைவிலுள்ள பாண்டிச்சேரியைச் சார்ந்த பாகூரிலும், அதனையடுத்த ஆரங்கானூரிலும், சாலைய மேடு. காடவனூர், கீரமாம்பாக்கம், கீழ் அவிஞ்சிப்பட்டு ஆகிய ஊர்களிலும் துளையிட்டுச் சோதனை செய்த "போய்லே" என்ற பிரஞ்சுப் பொறியியல் அறிஞர் பழுப்பு நிலக்கரி கிடைப்பதைக் குறிப்பிட்டுள்ளார். இதனை 1884 ஆம் ஆண்டு "கிங்" என்பவர் வெளியிட்டார். இதுவே முதன் முதலாகப் பழுப்பு நிலக்கரியைப் பற்றிக் கிடைத்த செய்தியாகும். பாகூரில் 35 அடி ஆழத்திலும் 275½ அடி ஆழத்திலும் காணப்படும் அடுக்கு ஆரண்கானூரில் 25 அடி ஆழத்திலும் 203 அடி ஆழத்திலும் கிடைக்கின்றது. இதன் மூலம் இவ்வடுக்கு ஒரு மைல் தொலைவிற்கு 50 அடி கீழே செல்லு கிறது எனக் கணக்கிட்டுக் கூறப்படுகின்றது. இஃது ஈரம் 22% ஆவியாவன 23.9% நிலக்கரி 21.6% சாம்பல் 32.5%ம் கொண் டுள்ளது.

சாலையமேடு, கடவானூர், கீரமாம்பாக்கம், கீழ்அவின்சிப்பட்டு, நோமங்குப்பம், வடபுரம், பாளையம், ரெட்டிச்சாவடி ஆகிய பகுதி களிலும் பழுப்பு நிலக்கரி கிடைப்பதாகத் தெரிகிறது. இந் நிலக்கரி நெய்வேலிக் கரியுடன் ஒப்பிடத்தக்கதாயிருந்த போதிலும், நிறைய மண்ணைத் தோண்டி எடுத்தாலும் குறைந்த அளவுக் கரியே கிடைக்கின்றது.

பாண்டிச்சேரியைச் சார்ந்த ஆரியன்குப்பம், காவடிக்குப்பம், முத்தியால்பேட்டை ஆகியவிடங்களில் 8 அல்லது 9 மீட்டர் ஆழத் தில் பீட்டுக்கரி கரிய களிமண்ணுடன் கிடைக்கிறது.

தென்னார்க்காடு மாவட்டம் :

முப்பதாண்டுகளுக்கு முன்னர் நீர் வேண்டி நெய்வேலிப் பகுதிகளில் துளைகள் இறக்கும்போது அவற்றிலிருந்து பீச்சிடும்

நீருடன் கரி போன்ற பொருள்களும் வெளிவந்தன. இதனைச் சம்புலிங்க முதலியார் முதலில் வெளியிட்டார். அதன் பிறகு தமிழ் நாடு அரசாங்கம் இந்தியப் புவியியல் துறையை ஆயுமாறு அழைத்தது. நெய்வேலியைச் சுற்றியுள்ள 23 சதுரமைல் பரப்பில் ஆய்வு வேலைகள் தொடங்கின. இதன் விளைவாக மேற்கே அசீசு நகரிலிருந்து கிழக்கே வடலூர் வரை வடகிழக்கு தென்மேற்காகச் செல்லும் 15 மைல் நீளமும் 6 மைல் அகலமும் உள்ள பழுப்பு நிலக்கரிப் படிவு கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளது. இப் பகுதியில் மொத்தம் 100 சதுரமைல் பரப்பில் இக் கரி கிடைப்பதாகக் கூறப்படுகிறது.

இரயில் பாதைக்கு வடக்கே $5\frac{1}{2}$ சதுரமைல் பரப்பில் மிகுந்த குறுக்குயரமுடைய (Thickness) அடுக்குகள் காணப்படுகின்றன. இவ் வடுக்குகள் தென்மேற்கே செல்லச் செல்ல அவற்றின் குறுக்குயரம் குறைந்து விடுகின்றது. இறுதியில் 5 முதல் 10 அடி குறுக்குயரங்களையே பெற்றிருக்கின்றன. வடக்குப் பகுதிகளில் 170—180 அடி உயரமுள்ள மண் இக் கரி அடுக்குகளை மூடியுள்ளது. ஒரு சில விடங்களில் இம் மண் அடுக்குகள் 200 முதல் 220 அடி குறுக்குயரத்தைக் கொண்டுள்ளன. வெள்ளை, வெளிறிய மஞ்சள் நிறமுடைய களிமண் அடுக்குகளும், மணற்பாறைகளும் கரி அடுக்குடன் காணப்படுகின்றன. வெள்ளைக் களிமண் 10 முதல் 20 அடிக் குறுக்குயரத்தைக் கொண்டுள்ளது. இவ் வடுக்குகளனைத்தும் 6° முதல் 8° தென்கிழக்குச் சாய்கையை உடையன. இப் பகுதியில் 2000 மில்லியன் டன் நிலக்கரி கிடைக்குமென மதிப்பிடப்பட்டுள்ளது. தற்போது சுரங்கம் உள்ள பகுதியைச் சார்ந்த $5\frac{1}{2}$ சதுரமைல் பரப்பிலும் 200 மில்லியன் டன் தேறும் என மதிப்பிடப்பட்டுள்ளது. இக் கரி வெட்டி எடுத்ததும்

ஈரம்	50%
ஆவியாவன	25%
நிலக்கரி	22%
சாம்பல்	3%

இருக்கிறது. இக் கரி பிற நாட்டுப் பழுப்பு நிலக்கரியுடன் ஒப்பிடும் போது குறைந்த அளவு, ஈரம், சாம்பல், கந்தகம் ஆகிய அசுத்தங்களைக் கொண்டுள்ளது. எனவே இதில் நிலக்கரியடக்கமும், வெப்பக் கலோரி அளவும் மிகுதியாக உள்ளது. ஆகையால் இஃது உயர்ந்த வகையைச் சார்ந்த பழுப்பு நிலக்கரியாகும்.

	செர்மன்	ஆஸ்தி ரேலியா	பீகானிர்	தென் ஆர்க்காடு
ஈரம்	59%	65.23%	25%	15.08%
சாம்பல்	2.4%	0.68%	5%	3.2%
ஆவியாவன	21.2%	17.68%	35%	44.76%
நிலக்கரி	17.4%	16.43%	35%	36.94%
கந்தகம்	—	—	3.24%	1.16%
கலோரி வெப்ப அளவு (ஆங்கில அலகு)				
ஈர நிலையில்	4450	—	3780	5500
உலர்ந்த நிலையில்	11000	—	10870	11000

தஞ்சை மாவட்டம் :

கோடிக்கரையிலிருந்து 32 கிலோ மீட்டர் தொலைவிலுள்ள காடாரம்பம் என்ற ஊரிலும், பழுப்பு நிலக்கரிப் படிவுள்ளது.

திருச்சிராப்பள்ளி மாவட்டம் :

செயங்கொண்ட சோழபுரத்தில் பழுப்பு நிலக்கரிப் படிவுள்ளமை கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளது.

இராமனுதபுர மாவட்டம் :

காரைக்குடிக்குத் தென்மேற்கே ஒரு மைல் தொலைவிலுள்ள சிங்கன் திடலில் துளைச் சோதனையின் மூலம் 60 மீட்டர் ஆழத்திற்கும் 122 மீட்டர் ஆழத்திற்கும் இடையில் 3 மீட்டரிலிருந்து 12 மீட்டர் குறுக்களவுடன் பல நிலக்கரியடுக்குகள் உள்ளன.

	நிலக்கரி கிடைக்கும் ஆழம்.
துளை I	97.23 — 106.68 மீ.
துளை II	60.95 — 70.40 மீ.
	78.33 — 87.48 மீ.
	108.2 — 121.92 மீ.
துளை III	99.05 — 94.5 மீ.
	98.15 — 101.2 மீ.
	121.00 — 121.92 மீ.

மிகுந்த அளவில் நிலக்கரி அளிக்கும் பகுதியாக இவ் விடங்கள் இருப்பதால் தீவிரக் கனிமத் தேட்டத்தை இப் பகுதிகளில் தொடங்க வேண்டும். மேலும் இப்பகுதி கரியளிக்கும் எல்லா இயல்புகளேயும் கொண்டுள்ளது. மற்றும் இது கோண்டுவானுக் காலத்தைச் சார்ந்ததாயும், நெய்வேலியைப்போல தானே பொங்கி வழியும் ஆர்டிசியன் ஊற்றுக்களேயும் கொண்டுள்ளது.

நீலகிரி மாவட்டம் :

நீலகிரிமலேயைச் சார்ந்த குன்றுகளில் 6000 அடி உயரத்தில் பீட்டுக்கரி நிறைந்த அமுவங்கள் பல காணப்படுகின்றன. சில இடங்களில் இவை 30'க்கும் மேற்பட்ட குறுக்குயரத்தினேயுடையன. ஓரிடத்தில் ஒரு ஏக்கர் நிலப்பரப்பில் 3 அடி குறுக்குயரத்தையுடைய பீட்டுக்கரி காணப்படுகிறதென்றும் இஃது 750 டன் உலர்ந்த பீட்டுக்கரியைக் கொடுக்க இயலும் எனவும் கூறப்படுகிறது.

மதுரை மாவட்டம் :

பழனி மலேயிலுள்ள கோடைக்கானல் மூணுறு சாலேயோரத்திலுள்ள பேரிசாம் ஏரியில் பீட்டுக்கரி மண் கிடைக்கிறது.

செங்கற்பட்டு மாவட்டம் :

கடம்பத்தூர் இரயில் நிலேயத்திலிருந்து 6 மைல் தொலேவிலுள்ள கீழச்சேரியில் 370 அடி ஆழத்திற்குக் கீழே கரிக்களிப்பாறை காணப்படுகிறது. இது கரித் தோற்ற மிக்க கோண்டுவானுக் காலத்தின் முதற் பகுதியில் தோன்றிய பாரகர் அடுக்கின் வயதை ஒத்திருப்பதாக எண்ணப்படுவதால் இப் பகுதியிலும் நிலக்கரி கிடைக்கலாம் என்று கருதப்படுகிறது. காஞ்சிபுர வட்டத்தைச் சார்ந்த அய்யங்கார்குளத்தில் உள்ள கரிக் களிப்பாறை கீழ்க்கண்ட வேதியியல் சேர்க்கையைக் கொண்டுள்ளது.

ஆவியாவன	37.45%
நிலேக்கரி	30.48%
சாம்பல்	22.95%

இஃது 83.03 கலோரி வெப்ப (ஆங்கில அலகு) அளவினேத் தருகிறது.

காட்டுவாக்கத்தில் (12°50' 79°52') பிட்டுமினசு நிலக்கரி பெல்சுபுார் மணற்பாறையுடனும், அயக்களிப்பாறையுடனும் சேர்ந்து

கிடைக்கிறது. இப் பகுதியில் கிடைக்கும் மணற்பாறைகள் தொல்லுயிரெச்சங்களைக் கொண்டுள்ளன. இங்கு 38.19 மீட்டர் ஆழம் வரை நிலக்கரி கிடைக்கிறது. வேதியியல் பகுப்பில் கீழ்க் கண்ட முடிவுகளை அளிக்கின்றது.

வேதியியல்-சேர்க்கை	I	II	III	IV
ஈரம்	6.98	9.9	4.8	6.6
ஆவியாவன	21.62	27.7	33.72	26.14
நிலக்கரி	36.86	30.30	43.32	43.26
சாம்பல்	34.54	32.10	18.16	24.00
அடர்த்தி	1.6	1.55	1.4	1.51

இவ்வூருக்குச் சிறிது தொலைவில் ஓரிக்கை என்ற ஊரில் (12°44' 79°43') 305 மீட்டர்த் துளைச் சோதனையில் தரமிக்க நிலக் கரி மெலிந்த பல அடுக்குகளாக் காணப்படுகின்றன.

109.18 — 109.20 மீட்டர்

131.65 — 131.9 மீட்டர்

247.00 — 247.13 மீட்டர்

ஆகிய ஆழங்களில் உள்ள அடுக்குகளில் நிலக்கரி கிடைப்பது கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளது. மற்றும் வேதியியல் பகுப்பில் இவை

வேதியியலமைப்பு	I	II	III
ஈரம்	7.1	6	8
ஆவியாவன	24.02	34.46	27.60
நிலக்கரி	45.6	40.5	50.8
சாம்பல்	23.2	19.04	13.6
ஒப்படர்த்தி	1.43 — 1.45		

கன்னியாகுமரி மாவட்டம் :

மணவாளக் குறிச்சிப் பகுதியில் கடல் வண்டல் மண்ணுக்குக் கீழே பீட்டுக்கரி கிடைக்கின்றது. இது வர்கலையிலுள்ள பீட்டுக் கரியுடன் ஒப்பிடப்படுகிறது. இப் பீட்டுக்கரி மோன்டகாடு வழியாகக் குளச்சல் வரை செல்வதாகக் கூறப்படுகிறது.

நெய்வேலித் திட்டம் :

கொழும்புத் திட்டத்தின் கீழ் பவல் தப்பரின் தொழில் நுணுக்கத் தொண்டுக் குழுவினர் (P. D. T. S. Ltd.) ஓர் ஒருங்கிணைந்த திட்டத்தை வரைந்தனர். இதன்படி கீழ்க்கண்ட திட்டங்கள் நிறைவேற்றப்படும்.

1. ஆண்டுதோறும் 5.5 மில்லியன் டன் கரி வெட்டி எடுக்க வேண்டுமென்றும்

2. வெட்டி எடுக்கப்பட்ட கரியில் 3 மில்லியன் டன் கரியைப் பயன்படுத்தி 400 மெகாவாட் மின்சக்தியும்

3. 700,000 டன் கரியைப் பயன்படுத்தி 70,000 டன் நிறையுள்ள யுரியா உரஉப்பும்

4. 18,00,000 டன் கரிக்கட்டியைக் கொண்டு 380000 டன் சுட்ட நிலக்கரிக் கட்டிகளும், சுட்ட கரிக்கட்டிகளின் ஒரு பகுதியிலிருந்து தார், பினல், எண்ணெய்கள், போன்ற வேதியியல் பொருள்களும்.

5. வெட்டி எடுக்கப்பட்ட களிமண்ணைச் சுத்தி செய்து ஆண்டுதோறும் 6000 டன் வெள்ளைக் களிமண்ணும் தயாரிக்க வேண்டும் என்பது இத் திட்டத்தின் கண் அடக்கம்.

ஐம்பத்தைந்து அடிக் குறுக்களவுள்ள பழுப்பு நிலக்கரி அடுக்குக்கு மேலே 180 அடி உயரத்திற்குக் கடலூர் மணற்பாறையும், களிமண்ணும் உள்ளன. கரி அடுக்குக்கு மேலேயுள்ள இம் மண்ணை வெட்டி எடுத்தால்தான் கரியைத் தோண்டி எடுக்க இயலும். மேலும் கரி அடுக்குக்குக் கீழே தானே பொங்கி வெளி வரும் ஆர்டிசியன் ஊற்றுக்களையுடைய அடுக்குகள் உள்ளன. இந்த ஆர்டிசியன் ஊற்றுக்களின் நீர் அழுத்தத்தைக் கட்டுப் படுத்தவில்லையானல் பழுப்பு நிலக்கரி வெட்டி எடுக்கப்படும்போது மிகுந்த விசையுடன் கரியடுக்கு மேலே தூக்கி எறியப்பட்டு, சுரங்க முழுமையும் நீரில் மூழ்கி விடும். எனவே ஆர்டிசியன் அடுக்குகளின் நீரழுத்தத்தைக் கட்டுப்படுத்த நிமிடந்தோறும் 44000

காலன் நீர் இறைக்கப்படுகிறது. தற்பொழுது 6100′ × 950′ நிலப்பரப்பில் கரியை வெட்டி எடுப்பதற்கான திறந்தவெளிச் சுரங்கம் அமைந்துள்ளது. இதிலிருந்து கரியை வெட்டி எடுக்கக் கூடைகள் கோர்த்த உருளையை உடைய மண்வெட்டும் இயந்திரங்கள், மண்ணைக் கூட்டிக் குவிக்கும் இயந்திரங்கள், மண்ணை எடுத்துச் செல்லும் அகன்ற நகரும் பட்டைகள் ஆகியவற்றைக் கொண்ட கருவிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

இங்கு அனல் மின்சாரத்தைத் தோற்றுவிக்கும் ஐந்து கருவிகள் உள்ளன. இவை ஒவ்வொன்றிலிருந்தும் ஐம்பது மெகாவாட் மின்சாரத்தை உண்டாக்கலாம். நைட்ரசன் அடக்கம் 46% உள்ள யூரியா உரத் தொழிற்சாலையும் கரிக் கட்டிகள் செய்யும் தொழிற்சாலையும் தமது பணியைத் தொடங்கி விட்டன. ஆர்டிசியன் அடுக்கிலிருந்து கிடைக்கும் நீரும் வேளாண்மைக்குப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

தற்போது பழுப்பு நிலக்கரியை மிகுதியான அளவில் பயன்படுத்தத்தக்க தொழிற்சாலைகள் இல்லாமையால் நெய்வேலித் தொழிற்சாலைகள் மிகுந்த ஊதியத்துடன் இயங்கவில்லை. சேலம் கஞ்சமலை இரும்புத் தொழிற்சாலை தன் உற்பத்தியைத் தொடங்கியவுடன் இதன் ஊதியம் அதிகரிக்கும் என எதிர்பார்க்கப்படுகிறது. எனவே விரைவில் சேலம் இரும்புத் தொழிற்சாலையை ஏற்படுத்த மிகுந்த முயற்சி நடைபெறுகின்றது.

9. அணுசக்திக் கனிமங்கள்

1. கதிரியக்கக் கனிமங்கள்.

விண் வெளியுலகம் தொடங்கும் இக்காலத்தில் அணுசக்தியின் பயன் சொல்லில் அடங்காததாகும், மின்சாரத்தை உற்பத்தி செய்யவும், பொறிகளை இயக்கவும், கதிரியக்கப் பொருள்களைத் தயாரிக்கவும், அணுசக்தி பெரிதும் பயன்படுகின்றது.

பொதுவாக யுரேனியம், தோரியம் ஆகிய தனிமங்களைக் கொண்ட கனிமங்கள் அணுசக்திக் கனிமங்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன. இக் கனிமங்கள் இவ்விரண்டு தனிமங்களும் இணைச் சேர்க்கை (Isomerism) யாக உள்ளன. எனினும் இவை மிகவும் குறைந்த அளவிலேயே காணப்படுகின்றன.

யுரேனியத்தின் தலையாய கனிமம் யுரானினைட்டாகும். இக் கனிமத்தின் ஒருவகையான பிட்சுபிளண்டி (Pitchblende) கார்னோடைட்டு வனடேட்டு (Carnotite), துயுமுனைட்டு (Tyuyamunite), கோப்பினைட்டுசிலிக்கேட்டு (Coffinite) ,அன்டுனைட்டு பாஸ்பேட்டு (Antunite), தோபர்னைட்டு, பிரன்னரைட்டு-தேவிடைட்டு,போன்ற கனிமங்களுடன் சில சிக்கல் நிறைந்த (Complex oxides) அணுவமைப்பை உடைய கனிமங்களும் கதிரியக்கத்தை உடையன. தோரியத்தின் முக்கியக் கனிமங்களாக தோரைட்டு (Thorite), தோரோகும்மைட்டு என்ற சிலிகேட்டுகளும் (Thorogummite), தோரியனைட்டு என்ற ஆக்ஸைடுமாகும்.

தோரியமும் யுரேனியமும் தனிம மாசுகளாக உட்புகுந்த கனிமங்கள் எண்ணில. அவற்றில் ஒரு சிலவே யுரேனியத்திற்காகவும், தோரியத்திற்காகவும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. குறிப்பாக இக் கனிமங்களிலிருந்து துணைப்பொருளாகக் கிடைக்கும்போது இவை பெரிதும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இது போன்ற கனி

மங்களுக்கு ஓர் எடுத்துக்காட்டாக மோனசைட்டுக் கனிமத்தைக் கூறலாம். இதில் தோரியா 3 லிருந்து 10% வரை உள்ளது. இது போலவே நியூபேட்டு- தான்தாலேட்டு வேதியியல் சேர்க்கை யுடைய பைரோக்குளோர் போன்ற கனிமங்களில் யுரேனியம் காணப்படுகின்றது. மேலும் அல்லனைட்டு, சிர்க்கான், அபடைட்டு சில பாஸ்பேட்டு படிவுகள் ஆகியவற்றில் யுரேனியம் உட்புகுந்து காணப்படுகின்றது. சிர்க்கோனியம், சீரியம், கால்சியம் அல்லது யுரேனியம் ஆகிய தனிமங்களின் வேதியியல் சேர்க்கையை உடைய கனிமங்களில் தோரியமும் இருக்கிறது.

தோரியம், யுரேனியம் உள்ள கனிமங்களில் கதிரியக்கச் சிதைவு (Radioactive decay) ஏற்படுகின்றது. இதனால் 'ஆல்பா'த் துகள்களும், 'எதிர்மின்' துகள்களும் 'காமா'க் கதிர் வீச்சுடன் வெளிவருகின்றன. இக் கதிர் வீச்சுகளைக் கண்டுபிடிக்க பலவித கதிர் இயக்கக் கருவிகளும், முறைகளும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இக் கனிமங்களின் தேட்டத்தை இம் முறைகளைப் பயன்படுத்தியே தொடங்குகின்றனர். கதிர்வீச்சுத் தன்மையை அளக்கும்போது அங்குள்ள கனிமத்தின் மதிப்புத் தெரியவருகிறது. யுரேனியம், தோரியம் போன்ற கதிரியக்கத் தனிமங்களைக் கொண்ட கனிமங் களின் படிக அமைப்பு அக் கனிமம் படிகத்திற்குள்ளே வெளியிடப் படும் 'ஆல்பா'த்துகள் போன்ற கதிரியக்கத்தை உட்கவருவதால் (Internal absorption) சீரழிந்து விடுகிறது. இதனால் அக் கனி மம் படிகத்தன்மையற்ற பொருளாக மாறிவிடுகிறது. மேலும் ஒத்த ஒளிப்பரவு தளத்தையும் (Isotropic) உடையதாகிறது. இதனுள் புகும் X-கதிர்களையும் முறிவடையாது இக் கனிமம் அமுக்கி விடுகின்றது. இத்தகையக் கனிமங்களே மெட்டமிக்ட்டு (Metamict) என்றழைக்கப்படுகின்றன. படிக அமைப்பு மாற்றத் துடன் வேதியியல் மாற்றமும் இதில் நிகழுகிறது. பொதுவாக இக் கனிமங்களில் யுரேனியமும், தோரியமும் கதிரியக்கச் சிதை வால் கதிரியக்க ஈயமாக மாறுகின்றன. இவ் ஈயம் எல்லாக் கதிரியக் கக் கனிமங்களிலும் காணப்படுகின்றது. இத்தகைய கதிரியக்க ஈயமும், சிதையா யுரேனியம் அல்லது தோரியத்தின் இருப்பும், ஈய ஐசோடோப்பு (Isotope) விகிதமாகக் குறிக்கப்படுகிறது. இவ் விகிதமே அக் கனிமத்தின் வயதினை (Age of the mineral) அறியப் பயன்படுகின்றது.

படிக வேதியியல் கண்ணோட்டத்தின்படி யுரேனியம் 'நால்' தனிமப் பிணைப்பாகவும் (Ceuadrivalent), 'ஆறு தனிமப் பிணைப் பாகவும் (Hexa valent) இருவகையாகப் பிரிக்கப்படுகின்றது.' நால் தனிமப் பிணைப்பினைக் கொண்ட கனிமங்கள் கறுப்பாகவும், புற

ஊதாக் கதிர்களில் ஒளிராமலும் (Non fluorescent) இருக்கும். இவை பெரும்பாலும் முதனிலைப் படிவுகளாகவும் (Primary) ஆழப் பாறைக் கனிமங்களாகவும் (Hypogene) அமையும். யுரானினைட்டு கோப்பினைட்டு போன்ற யுரேனியக் கனிமங்களும், யுரேனியம் உட்புகுந்த எல்லாக் கனிமங்களும் இவற்றில் அடங்கும்.

பெரும்பாலான யுரேனியக் கனிமங்கள் 'நால் தனிமப் பிணைப்பி'னின்றும் விலகி 'அறு தனிமப் பிணைப்பா'க அமைந்துள்ளன. இவை 'புற ஊதா ஒளியில்' மினு மினுத்து ஒளிமயமான பசு மஞ்சள் அல்லது ஆரஞ்சு வண்ணத்தை வெளியிடும் பொதுவாக யுரேனியத் தனிமங்கள் உள்ள கனிமங்கள் பசுமஞ்சள் நிற ஒளியை விடுமாயினும் வேற்று உலோகத் தனிமங்கள் இடையூற்றால் வேறுபட்ட நிறங்களை உடைய ஒளிகளையும் விடுகின்றது. இத்தகைய கனிமங்கள் 'யுரானைல் கனிமங்கள்' என அழைக்கப்படுகின்றன. எல்லா யுரானைல் கனிமங்களும் இரண்டாந்தரமாக உண்டானவையாகும். அவை குறைந்த வெப்ப அழுத்த நிலையிலே உண்டானவையாகும்.

கதிரியக்கக் கனிமங்கள் பெரும்பாலும் அணுக்கரு எரியை (Atomic fuel) களாகப் பயன்படுகின்றன. அணு உலையிலிருந்து அணு சக்தியைப் பெறப் பயன்படும், நியூட்ரான் தாக்கினால் உடையக்கூடிய அல்லது 'அணு எண்' முதிர்ந்த தனிமங்களும், 'ஐசோடோப்'புகளும் 'அணுக்கரு எரி'யை களாகக் கருதப்படுகின்றன. அணுக்கரு எரியைக்குத் தேவையான பொருள்கள் கீழ்க்கண்டவாறு கிடைக்கின்றன.

நாடு	கனிமம்	ஒரு டன்னுக்குக் கிடைக்கும் பவுண்டு	சிறிய டன்
யுரேனியம் $U_1 O_8$			
ஐக்கிய நாடுகள்	கார்னேடைட்டு அடுனைட்டு	5	2,30,000
கனடா	பிரன்னரைட்டு	2	4,00,000
தென் ஆப்பிரிக்கா	பிச்சு பிளன்டி	$\frac{1}{2}$	4,00,000
பிரான்சும் மற்ற நாடுகளும்	தேவிடைட்டு பிச்சுபிளன்டி		25,000 20,000
	மொத்தம்		10.75,000

நாடு	கனிமம்	ஒரு டன்னுக்குக் கிடைக்கும் பவுண்டு	சிறிய டன்
தோரியம் ThO_2			
ஐக்கிய நாடுகள்	தோரைட்டு போனேசைட்டு	65	20,000
கானடா	பிரன்னரைட்டு	1	2,00,000
இந்தியா	மோனேசைட்டு	200	1,50,000
பிரேசில்	மோனேசைட்டு	130	10,000
இதர நாடுகள்			20,000
	மொத்தம்		4,00,000

அணுக்கரு எரியைகளாகப் பயன்படுத்து முன் தேவையான யுரேனியம், தோரிய உலோகக் கனிமத்தை அதன் மூலப் பாறைகளிலிருந்து பிரித்தெடுத்து சுத்தி செய்யப் படுகிறது. சுத்தி செய்யப் பட்ட கனிமம் அதன் உலோக ஆக்ஸைடாக மாற்றப் படுகிறது. பின்னர் அஃது அணு எரியைக்குத தயார் செய்யப்படுகிறது.

U^{235}/U^{235} விகிதத்தை உயர்த்துவதாலும், உலோக ஆக்ஸைடுகளை UF_6 புளோரைடுகளாக மாற்றுவதாலும், வாயு பரவும் முறை கொண்டு (Gaseous diffusion) ஐசோடோப்புகளைப் பிரித்தும், யுரேனியம் புளோரைடை UF_6 உலோகமாகவும், உலோகக் கலவையாகவும் தக்க வேதியியல் கூட்டுப் பொருள்களாகவும் மாற்றுவதால் கனிமங்கள் அணுக்கரு எரியைக்குத் தக்கனவாய் மாறுகின்றன.

அல்லனைட்டு :

இஃது ஓர் எபிடோட்டு (Epidote) வகையினைச் சார்ந்ததாகும். இதன் வேதியியல் அமைப்பு அரிய தனிமங்கள் புகுந்து மாற்றியமைக்கப் பட்டுள்ளமையால் $(Ca\ Ce\ La\ Ya)_2\ (Al\ Fe\ Be\ Mg)_3$ $[O\ (OH)\ Si_2O_7\ (SiO_4)$ இத்தகைய வேதியியல் அமைப்பைப் பெறுகிறது. இதில் சீரியம், இலாந்தாலம், இட்ரியம் போன்ற தனிமங்கள் மிகுதியாக உள்ளன. இவற்றுடன் மிகச் சிறிய அளவில்

யுரேனியமும், தோரியமும் சேர்ந்திருக்கும். இதனால் இக் கனிமம் 'மெட்டாமிக்டா'க மாறுகிறது. இது மோனோ கிளினுக்குப் படிக மாக வளருகிறது, கறுப்பாகவோ அல்லது பழுப்புக் கலந்த கறுப் பாகவோ காணப்படுகிறது, பிச்சுக்கட்டியின் ஒளி வீச்சை உடையது, இதன் ஒப்படர்த்தி 3.4 லிருந்து 4.2 வரை வேறுபடும். இடைத் தர தழற் பாறைகளிலும், நைசுப் பாறைகளிலும் பெக்மடைட்டுப் பாறைகளிலும் பரந்து காணப்படுகிறது.

வட ஆர்க்காடு திருப்பத்தூர் வட்டத்தைச் சார்ந்த 'சயனைட்டுப் பெக்மடைட்டு'ப் பாறைகளில் குறிப்பிடத் தக்க வகையில் அல்லனைட்டுக் காணப்படுகின்றது. சில இடங்களில் அரை அங் குலத்திலிருந்து ஓர் அங்குல நீளமுள்ள படிகங்களும் பாறைகளில் சிதறி அமைந்துள்ளன. இப் பாறைகளுடன் தோரைட்டுக் கனி மங்களும் படிகங்களாகக் காணப்படுகின்றன. இராமநாதபுரம் மாவட்டத்தைச் சார்ந்த குன்றக்குடி, பிள்ளையார்ப்பட்டி பகுதிகளி லுள்ள 'சார்னக்கைட்டு'ப் பாறைகளில் துணைக் கனிமமாகப் பரந்து காணப்படுகின்றது.

தோரைட்டு :

இது பழுப்புக் கலந்த கறுப்பு நிறத்திலிருந்து சிவப்புக்கலந்து பழுப்பு நிறம் வரை கிடைக்கும். பெரும்பாலும் மெழுகின் ஒளி வீச்சை உடையது. இஃது ஓர் தோரியம் டை ஆக்ஸைடாகும், (ThO_2). பல்வேறு அளவுடன் யுரேனியம் போன்ற அரிய தனி மங்களும் கதிரியக்கமுள்ள ஈயமும் அடங்கியிருக்கும். இஃது கன சதுர அமைப்பில் படிகமாகும். ஒப்புடர்த்தி 9.7—9 8, கடினத் தன்மை 7. இது பெரும்பாலும் 'பெக்மடைட்டு'ப் பாறைகளில் காணப்படுகின்றது. அரிப்புச் சிதைவுப் படிவுகளில் மோனோ சைட்டு, இல்மனைட்டுப் போன்ற பளுவான கனிமங்களுடன் ஆறு அல்லது கடல் நிலப் படிவுகளாகக் கிடைக்கின்றது. மடகாஸ்கர், இலங்கை ஆகிய நாடுகளில் உள்ள பெக்மடைட்டுப் பாறைகளில் மிகுதியாகக் கிடைக்கிறது.

வட ஆர்க்காடு மாவட்டத்தில் உள்ள திருப்பத்தூர் வட்டத் தைச் சார்ந்த செவ்வாத்தூர் 'கார்பானடைட்டு' படிவை ஒட்டிய 'வெர்மிகிலைட்டு' படிவுகளுடன் 'தோரியனைட்டு' சிதறி அமைந் துள்ளதாகக் கருதப்படுகின்றது. கதிரியக்க 'சிந்திலேசன் கவுண்ட்டர்' கருவிகளைக் கொண்டு நில ஆய்வு (Survey) நடத்திய பொழுது இப்பகுதியில் மிகுந்த கதிரியக்கச் செறிவுள்ளமை கண்டு பிடிக்கப்பட்டுள்ளது.

சாமார்ஸ்கைட்டு :

இக் கனிமம் பளபளப்பான கறுமை நிறத்தை உடையது. இதன் நிறக் கீற்று (Streak) சிவப்புக் கலந்த பழுப்பு நிறத்தையுடையது ; ஏறத்தாழ ஒளிப் புகாத் தன்மையது, கடினத்தன்மை 5-6 ; ஒப்படர்த்தி-5.6-5.8 ஆகும். இதன் வேதியியல் சேர்க்கை $3(Fe\ Ca\ UO_2)\ O_{2\frac{1}{2}}\ O_3\ 3\,(Nb\ Ta)_2\ O_5$. இக் கனிமத்தில் சீரியமும், இட்ரியமும் மிகுதியாக அடங்கியுள்ளன.

இக் கனிமம் 'மைக்கா' பெக்மடைட்டு, 'சயனைட்டு' பெக்மடைட்டு, ஆகிய பாறைகளுடன் பெரும்பாலும் கொலும்பைட்டுடன் சேர்ந்து கிடைக்கின்றது. தமிழ் நாட்டில் திருநெல்வேலி மாவட்டத்தில் காணப்படும் பெக்மடைட்டுப் பாறைகளில் உள்ளது.

காடோலினைட்டு :

$Be_2\ Fe\ (YO)_2\ (SiO_4)_2$ கறுப்பு, பசுமை கலந்த கறுப்பு பழுப்பு நிறங்களில் காணப்படுகின்றது. சீரிய ஆக்ஸைடு ($Ce\ O_2$) மிகுந்த கடோலினைட்டு, சீர்சடோலினைட்டு, என்றும் இட்ரியத் தனிமங்களான சீரியம், இலாந்தாலம், திதிமியம், எர்பியம், இட்ரியம், ஸ்காந்தியம் ஆகிய தனிமங்கள் மிகுந்த காடோலினைட்டு,காடோலினைட்டு மண் என்றும் அழைக்கப் படுகிறது. ஒப்படர்த்தி 4-4.5 ; கடினத்தன்மை 6.5-7.

இக் கனிமம் பெக்மடைட்டுக் கனிமக் கொடிகளில் அல்லனைட்டு இட்டிரியாலைட்டு, நிவனைட்டு, பெர்குசனைட்டு, கிர்டோலைட்டு, கும்மைட்டு போன்ற அரியத் தனிமங்களைக் கொண்ட கனிமங்களுடனும், புளோரின் சேர்ந்த கனிமங்களுடனும் சேர்ந்து காணப்படும்.

யுரானினைட்டு :

இது பிச்சுபிளன்டி என்றும் அழைக்கப் படுகிறது, சாம்பல் பச்சை, பழுப்புக் கலந்த கறுப்பு, பளபளப்பு மிக்க கறுப்பு ஆகிய நிறங்களில் கிடைக்கின்றது. இக் கனிமம் யுரானைல், ஈயம், தோரியம், சிர்க்கோனியம் போன்ற உலோகங்களின் யுரானேட்டாகும். இத்துடன் இலாந்தானும், இட்ரியம் குழுவைச் சார்ந்த தனிமங்களும், நைட்ரசன், ஹீலியம், ஆர்கான் போன்ற வாயுக்களும், கால்சியம், நீர் போன்றவைகளும் அடங்கியிருக்கும் இக் கனிமத்திலிருந்து தான் முதன் முதலில் இரேடியம் எடுக்கப் பட்டது. ஒப்படர்த்தி-9.0-9.7 ; கடினத்தன்மை-5.5. யுரானேநியோ பைட்டு என்ற யுரானினைட்டு UO_2 பரல் தன்மை மிக்க

கிரானைட்டில் கிடைக்கிறது. இதில் UO_3 மிகக் குறைவாக உள்ளது புரோகஞரைட்டில் UO_3 சற்று மிகுதியாக உள்ளது. சினிவைட்டு, நிவனைட்டு ஆகிய கனிமங்களில் முதலிரண்டு கனிமங்களைக் காட்டிலும் மிகுதியான UO_3 உள்ளது.

யுரானினைட்டு வெள்ளி, ஈயம், கோபால்டு, நிக்கல், அயம், துத்தம், தாமிரம் போன்ற உலோகங்களின் சல்பைடுக் கனிமக் கொடிகளுடன் கிடைக்கின்றது. 'கிரானைட்டு' பெக்மடைட்டுகளிலும் இக் கனிமம் காணப்படுகின்றது. இது மிகுந்த கதிரியக்கமுள்ள கனிமமாகும். இக் கனிமம் யுரேனிய, இரேடிய மூலப் பொருள்களாகப் பயன்படுகின்றது.

மோனேசைட்டு, சிர்கான் போன்ற கனிமங்களும் கதிர் வீச்சுக் கனிமங்களாக உள்ளன.

பைரோக்குளோர் :

கருமையான கனிமம், பிச்சுக்கட்டியின் ஒளி வீச்சைக் கொண்டிருக்கும். எளிதில் நொறுங்க வல்லது. கடினத்தன்மை-5.0 – 5.5 ; அடர்த்தி-4.16-6.4. இதன் தாந்தால அடக்கம் மிகுதியாக ஆக இதன் அடர்த்தி மிகுதியாகிறது. பெரும்பாலும் எண்முகப் படிகங்களாகக் கிடைக்கின்றது. இது கனசதுரப் படிக முறையைச் சார்ந்தது.

சிர்கான், அபடைட்டு கனிமங்கள் உள்ள பெக்மடைட்டுப் பாறைகளிலும், கார்பானடைட்டுப் பாறைகளிலும் பரவலாக அமைந்திருக்கும். வண்டல் மண் படிவுகளிலும் காணப்படும், இது மஞ்சள் வண்ண நிறக் கீற்றைக் கொடுக்கும்.

வட ஆர்க்காடு, திருப்பத்தூர் வட்டத்தைச் சார்ந்த கார்பானடைட்டுப் பாறைகளில் மிகுந்த அளவில் பரவலாகக் கிடைக்கிறது. பைரோகுளோர், ஒரு சோடியம்-கால்சியம்-கொலும்பியம் தாந்தலேட்டாகும். இக் கனிமம் அணுசக்திக்கு மிகுதியும் பயன் படுகின்றது.

தமிழ் நாட்டில் கதிரியக்கக் கனிமங்களான, பைரோக்குளோர் மோனேசைட்டு, அல்லனைட்டு, தோரைட்டு, தோரியனைட்டு, சாமார்ஸ்கைட்டு, கொலும்பைட்டு, தாந்தாலேட்டு, ஆகிய கனிமங்கள் மிகுதியாகக் கிடைக்கின்றன. கல்பாக்கம் அணுசக்தி நிலையத்திற்கு தேவையான கனிமங்களைத் தமிழ்நாடு எதிர் காலத்தில் வழங்கும்.

2. அரிய தனிமங்கள்

(Rare Elements)

புவியில் அரிதாகக் கிடைக்கும் தனிமங்கள் அல்லது கிடைக்க இயலாத தனிமங்கள் அரிய தனிமங்கள் எனக் கூறப்படுகிறது. இவ்வகையைச் சார்ந்த ஒரு சில தனிமங்கள் முதலில் ஆக்ஸைடு களாகக் கிடைத்தபோது அவை மற்ற எளிய தனிம ஆக்ஸைடு களான கால்சியம், மக்னீசியம், அலுமினியத்தைப் போலல்லாமல் மிகவும் அரியதாய்க் கிடைத்ததால் இத்தகைய பெயர் பெற்றன. இவை பெயரளவில் அரிய தனிமங்கள் என்று அழைக்கப்பட்டா லும் இத்தனிமங்களில் பல குறிப்பிடத் தக்க அளவில் புவிப் புறணி யில் (Crust) கிடைக்கின்றன. சீரியம் என்னும் அரிய உலோகம் ஈயத்தைக் காட்டிலும் மிகுதியாகவே கிடைக்கிறது எனக் கூறப் படுகிறது. இது போலவே இட்ரியம் வெள்ளீயத்தைக் காட்டிலும் மிகுதியாக உள்ளது. புரோமிதியம் தவிர மற்றுமுள்ள அரிய தனி மங்கள் பிளாட்டின வகையைச் சார்ந்த தனிமங்களை விட மிகுதி யாகவே கிடைக்கின்றன. ஆகையால் இவை அரிய தனிமங்கள் எனக் கருதுவது ஒவ்வாததாகும். எனினும் அத் தனிமங்களை அவற்றின் கனிமங்களிலிருந்து பிரித்தெடுப்பது கடினமாகவும், பொருட் செலவு மிக்கதாயும் உள்ளதால் அவை அரிய தனிமங் களாகக் கருதப்படுகின்றன.

அரிய தனிமங்கள் என அழைக்கும் தனிமங்கள் வேதியியல் அட்டவணையில் அணு எண் 58 லிருந்து 71 வரை உள்ள தனிமங் களாகும். இவை எல்லாம் 'முத்தனிமப் பிணைப்பினை' (Trivalent) உடையனவாம். இத் தனிம உப்புக்கள் நீரில் கரையும் போது ஒத்த வேதியியல் தன்மை உடையனவாயுள்ளன. மூன்றுவது குழு IIIa 'அ' விலுள்ள ஸ்கான்டியம், இட்ரியம், இலாந்தாலம், அக்டினி யம் போன்ற தனிமங்கள் திரவ நிலையில் ஒத்த வேதியியல் இயல்பு களை உடையன. மேலும் இட்ரியம் இலாந்தாலம் போன்ற தனி மங்கள் இயற்கையில் அரிய தனிமங்களாக உள்ளனவற்றுடனே சேர்ந்தமைந்திருக்கும். இந்த ஒரு காரணம் பற்றியே இத் தனி மங்களும் அரிய தனிமங்களுடன் சேர்த்து எண்ணப்படுகிறது.

வேதியியல் அட்டவணையில் அணுஎண் 58 லிருந்து 71 க்குள் அணு எண் மிகுதிப்படும்போது, உயரும் அணுக்கருவின் நேர் மின்னேற்றம் அரை குறையான எதிர் மின்னேற்றமுடைய அடுக்கு களால் சரிக்கட்டப்படுகின்றன. ஆகையால் அவற்றின் எதிர் மின்னணுக்கள் அணு பிணைப்பு விசைகளில் நாட்டமில்லாதுள்ளன.

இக் குழுவைச் சார்ந்த தனிமங்களை இலாந்தாலனேடுகள் என்றும் அழைப்பர்.

அணு எண் 90 லிருந்து 103 வரை வேதியியல் அட்டவணையில் காணப்படும் தனிமங்களிலும் இவ்வாறே அரை குறையாக நிரப்பப் பட்ட எதிர் மின்னணுக்களைக் கொண்ட அடுக்குகள் உள்ளன. பல வகையிலும் இத்தனிமங்கள் இலாந்தாலனேடுகளை ஒத்துள்ளன இக்குழுவை அரிய தனிமங்கள் ஆக்டினேடு என்றழைக்கின்றனர். ஆக்டினேடு, இலாந்தாலனேடுகள் ஆகிய இரு குழுவும் வேதியியல் அட்டவணையின் அடிப்பகுதியில் தான் காணப்படுகின்றன. ஆகையால் அவற்றைத் தெளிவாகக் காட்டப் பிற்சேர்க்கைகளும் உள்ளன.

அரிய உலோகத் தனிமங்கள் அலோகத் தனிமங்களான ஆக்ஸிஜன், நைட்ரசன், கார்பன், ஹைட்ரசன் போன்றவற்று டன் மிகுந்த வேதியியல் இயக்கம் உடையான. ஆகையால் குறிப் பிடத் தகுந்த அளவு அரிய உலோகத் தனிமங்கள் கலந்த பொருள் கள் 'பெறுவான்' (Gotters) ஆக உலோகத் தொழில் நுட்பத்துறை யில் பயன்படுகிறது. இத் தனிமங்கள் வெப்பப்படுத்தும் போது சிக்கல் தரும் ஒளியலைகளைத் தோற்றுவிப்பதுடன் அடர் வெண்மை ஒளியையும் விடுகின்றன. எனவே இத்தனிமங்களின் கலவைகள் பிறை விளக்கின் (Arc lamp) மையத்தில் வைத்து எரிக்கப்பட்டு திரைப்படத் தொழிலில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

அரிய தனிமங்கள் இயற்கையில் மிகக் குறைந்த அளவு பரவ லாகக் காணப்பட்ட போதிலும் சில கனிமங்களில் மிகுதியான அளவு செறிந்தும் உள்ளன. இத்தகையக் கனிமங்களை பாறை களிலிருந்து உடைத்தும், அரித்தும், புடைத்தும், பொறுக்கியும் பிரித்தெடுக்கப் பயன்படுகின்றன, அல்லது மின் காந்தமுறை, அமில அரிப்பு முறை போன்ற வழிகளைக் கடைபிடித்தும் பிரிக்கப் படுகின்றன. கொலும்பேட்டு - தாந்தாலேட்டுக் கனிமங்கள் கரி யுடன் சேர்த்து வெப்பப்படுத்தி எரிகாரம் சேர்க்கப் பட்டபின் அரித்தெடுக்கப்படுகின்றன.

இவ்வாறு திரட்டப்பட்ட கனிமங்களை அமிலக் கரைசலாக்கி அரிய தனிமங்களின் ஆக்சலேட்டு வீழ்படிவாகப் படியச் செய்யப் படுகிறது. பின்னர் இந்த ஆக்சலேட்டு வீழ்படிவைச் சுட்டவுடன் அரிய தனிமங்களின் ஆக்ஸைடு கலவை கிடைக்கின்றது.

நீர் சேர்ந்த முத்தனிமப்பிணைப்பாக இத்தனிமங்கள் உரு வாகும் போது ஒத்த வேதியியலியல்பு கொண்டிருத்தலால் இவை இணைச்சேர்க்கையான படிகங்களாகத் தோன்றுகின்றன. ஆகை

யால் குறிப்பிட்ட வேதியியல் இயக்கம் ஒரு சிறிதளவே ஓர் அரிய தனிமத்தை மற்றொன்றைக் காட்டிலும் மிகுதியாக இருக்கும்படி செய்கிறது. ஆகையால் இவற்றைப் பிரித்தெடுக்கக் கையாளும் ஒவ்வொரு வேதியியல் முறையும் பல தடவை திரும்பத் திரும்பச் செய்யப்பட்டு தேவையான அளவிற்குத் தூய்மையான கனிமங்கள் தயாரிக்கப்படுகின்றன. 'பின்ன'ப் படிகமாக்கும் முறையாலும், பின்னச் சிதைவு முறையாலும் இத் தனிமங்கள் பிரிக்கப்பட்ட மிகக் குறைந்த அளவு தனிமத்தைப் பெறுவதற்கு மிகுந்த உழைப்பு தேவைப்படுவதால், இத் தனிமங்கள் விலை மதிப்பற்ற பொருள்களாகின்றன. இக் காரணம் பற்றியே அவை அரிய கனிமங்களாகத் திகழ்கின்றன. வணிகத் துறையில் எளிதான பின்னல் முறைகளே பெரும்பாலும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. சீரியம் நால் தனிமப் பிணைப்(quadrivalent) புள்ளமை கொண்டு இஃது இலாந்தாலத்தினின்றும் பிரித்தெடுக்கப்படுகின்றது. தற்பொழுது அயனிமாற்ற முறைகளால் (ion-exchange) தூய தனிமங்கள் பிரித்தெடுக்கப்படுகின்றன. குறிப்பிட்ட தொழில் துறைக்குத் தூய தனிமம் தேவைப்படவில்லையானால் திரவங்களைத் திரவங்களில் பயன்படுத்தும் (Liquid-Liquid extraction) முறை என்னும் முறையால் பிரித்தெடுக்கலாம் குறிப்பிட்ட தனிமப் பிணைப்பு உடைய தனிமத்தை அப் பண்பு கொண்டே பிற தனிமங்களிலிருந்து பிரித்தெடுக்கலாம்.

இத் தனிமங்களெல்லாம் தனிச் சிறப்புடைய பண்புகளைப் பெற்றிருப்பதால் உலோகக் கலவைகள் தயாரிக்கும் தொழிலில் பயன்படுகின்றன. முதலில் இத் தனிம ஆக்ஸைடுகளுடன் நீரற்ற ஹ்ாலைடு, கால்சியம், இலித்தியம் போன்ற காரத் தன்மையுள்ள உலோகங்கள் ஆகியவை சேர்க்கப்பட்டு வெற்றிடத்தில் வைத்து உருக்கப்பட்டு கால்சியம், மக்னீசியம் போன்ற காரத் தன்மையுள்ள தனிமங்களின் இறுதிச் சுவடுகள் வாயுவாக நீங்கும் வரை வைக்கப்படுகிறது. பின்னர் இத் தனிம உப்புக் கலவை மின்வேதியியல் முறைப்படி சுத்தி செய்யப்படுகிறது. சீரியம், மிஸ்மிடால் (சீரியம் நிறைந்த அரிய தனிமக் கலவை) போன்றவை இவ்வாறே சுத்தி செய்யப்படுகின்றன.

தனிமங்களுடன் ஒப்பிடுகையில் அவற்றின் நீரற்ற திண்மங்கள் நீர் சேர்ந்த உப்புக்களை விட மிகுந்த வேறுபாடுகள் கொண்டுள்ளன.

கரி சேர்ந்த "சிலேட்டுக்" கூட்டுப் பொருள்களுடன் அரிய தனிமங்கள் சேர்ந்து கரிசேர் உப்புகளாகின்றன. அயனிகளைச் சூழ்ந்துள்ள நீரை வெளியேற்றிவிட்டு இவ் வரிய தனிமங்கள் சிலேட்டுடன் சேர்ந்து தனிப்பட்ட தனிமங்களினின்றும் மிகுந்த

வேறுபாடுடைய பொருள்களாகின்றன. இப் பண்பினைப் பயன்படுத்தி நவீன அயனி மாற்ற முறைகளால் தூய்மையான தனிமங்கள் பிரித்தெடுக்கப்படுகின்றன.

Element	தனிமம்	குறி	அணு எண்	உருகு நிலை	கொதி நிலை	அடர்த்தி g/cm²
Scandium	ஸ்காந்தியம்	Sc	21	1538	3000	2.995
Yttrium	இட்ரியம்	Y	39	1550	35000	4.472
Lanthanum	இலாந்தானும்	La	57	920	3742	6.162
Cerium	சீரியம்	Ce	58	804	3741	6.768
Praseo-dymium	பிரசோ டைமியம்	Pr	59	935	3400	6.769
Neodymium	நியோடைமியம்	Nd	60	1024	3300	7.007
Promithium	புரோமிதியம்	Pm	61	—	—	—
Samarium	சாமாரியம்	Sm	62	1052	2200	7.540
Europium	ஐரோப்பியம்	Em	63	826	1762	5.245
Gadolinium	காடோலினியம்	Gd	64	1350	3000	7.868
Terbium	தெர்பியம்	Tb	65	1360	2000	8.253
Dysprosium	டைபுரோசியம்	Dy	66	1500	2600	8.565
Holmium	கோல்மியம்	Ho	67	1500	2600	8.799
Erbium	எர்பியம்	Er	68	1500–1550	2900	9.058
Thulium	தூலியம்	Tm	69	1500–1550	2000	9.318
Ytterbium	இட்டர்பியம்	Yb	70	824	2200	6.959
Lutetium	இலுடிதியம்	Lu	71	1650–1750	3500	9.849

செனோடைம் :

இதன் படிகம் சிர்கானைப் போன்ற வடிவமுடையது. ($Y_2O_3P_2O_5$). இது ஒரு இட்ரியம் பாஸ்பேட்டாகும். 61 4% இட்டிரியாவும் 38 6% பாஸ்பரசு பென்டாக்சைடும் உள்ளது. சீரியம் தோரியம், சிலிக்கான் போன்ற தனிமங்களும் இதிலடங்கியுள்ளன. இக் கனிமத்தின் ஒப்படர்த்தி- 4 45 – 4.56; கடினத்தன்மை-4 – 5; உடையும் தன்மையது; மெழுகுத் தன்மையான ஒளிவீச்சையுடையது. பெரும்பாலும் மஞ்சள் கலந்த பழுப்பு, கறுமை கலந்த பழுப்பு இளமஞ்சள் நிறத்தில் காணப்படும் இதன் நிறக்கீற்று வெளிறிய பழுப்பு நிறத்தையுடையது. சில சமயங்களில் மஞ்சள் அல்லது சிவப்பு கலந்த பழுப்பு நிறத்தைப் பெற்றிருக்கும்.

பெக்மடைட்டு கனிமக் கொடிகளிலும், கிரானைட்டு, கிரானைட்டாயிடு பாறைகளிலும் இக் கனிமம் கிடைக்கிறது. இது சிர்கான் கனிமத்துடன் சேர்ந்து கிடைக்கின்றது. ஒரு சில சமயங்களில் சிர்கான் கனிமத்தைச் சூழ்ந்தும் அமைந்துள்ளது.

பாஸ்னைசட்டு :

(C_2FCO_3) சீரியத் தனிமத்தையுடைய ஒரு புளூரோ கார்பனேட்டாகும். கடினத்தன்மை 4 5; ஒப்படர்த்தி 4.948 மெழுகின் மஞ்சள் வண்ணத்திலோ அல்லது செம்மை கலந்த பழுப்பு நிறத்திலோ காணப்படும் கார்பானடைட்டு போன்ற பாறைகளில் இக் கனிமம் கிடைக்கின்றது.

பெர்குசோனைட்டு :

(Y_2O_3 $[Nb\ Ta]_2O_5$) பழுப்பு கலந்த கறுப்பு நிறத்தையுடையது. வெளிறிய பழுப்பு நிற ஒளிக் கீற்றையுடையது. கடினத்தன்மை- 5.5 – 6; ஒப்படர்த்தி 5 8. பெரும்பாலும் இதனுடன் நீர் சேர்ந்திருக்கும். நீர் சேர்ந்த கனிமத்தின் ஒப்படர்த்தி 4.3 ஆகக் குறைகிறது. மிகவும் மங்கலான ஒளிவீச்சையுடையது.

யூக்சினைட்டு :

($Y_2[NbO_3]_3$ $Y_2[TiO_3]_3$ H_2 H_2O), இக் கனிமம் இட்டிரியம், எர்மியம், சீரியம், யுரேனியம் போன்ற தனிமங்களின் நியோபேட்டு தாந்தாலேட்டாகும். கடினத்தன்மை 6 5; ஒப்படர்த்தி 4.7 – 5 பழுப்பு கலந்த கறுமை நிறத்தில் கிடைக்கின்றது.

பெக்மடைட்டு கனிமக் கொடிகளில் இக் கனிமம் கிடைக்கின்றது. தோரியம் கால்சியம் யூக்ஸினைட்டு (Lyndochite) இலின்டோ

சைட்டு என அழைக்கப்படுகிறது. தாந்தாலம் நிறைந்த யூக்ஸி னைட்டு (Tantenyinite) தான் தூக்ஸினைட்டு எனப்படுகிறது.

யுட்ரோபுளோரைட்டு :

($2YF_3$ 3 Ca F_2) கால்சியம் புளோரைட்டு யுட்ரோபுளோரைட்டுடன் பலவாறு கலந்திருக்கும். புளோரைட்டைப்போல ஒத்த அணுவமைப்பைப் பெற்றுள்ளது. கடினத்தன்மை4.5; ஒப்படர்த்தி 3.5; மஞ்சள் அல்லது பழுப்புப் பச்சைக் கலந்த மஞ்சள் நிறத்துடன் காணப்படும்.

இக் கனிமம் பெக்மடைட்டு பாறைகளிலே கிடைக்கின்றது இவை தவிர மோனேசைட்டு, காடோலினைட்டு, சாமார்ஸ்கைட்டு, அல்லனைட்டு, தோரியனைட்டு, தோரைட்டு, யுரானினைட்டு, சிர்கான் போன்ற கனிமங்கள் முன்னர் உள்ள கட்டுரைகளில் தெளிவாகக் கூறப்பட்டுள்ளமை நோக்குக.

அரிய தனிமங்களை ஒரு சிறு அளவு கொண்டுள்ள தனிமங்கள் ஏராளமாகையின் ஒரு சில கனிமங்களே கூறப்பட்டனவாகக் கொள்க. தமிழ்நாட்டில் அரிய தனிமங்கள் ஏராளமாகக் கிடைத்த போதிலும் தகுந்த தொழில் நுட்பத் திறமை வளரவில்லையாதலால் தேடப்படுவாரற்றுக் கிடக்கின்றன.

10. தொழிற்துறையில் பயன்படும் விதங்கள்.

1. சாணைக் கற்கள்.

சாணை பிடிக்கப்பட்ட கத்திகள், கத்தரிக்கோல்கள், மிகுந்த கூர்மையுடன் விளங்குவதைக் காணலாம். சாணைபிடிக்கப்பட்டுப் பளபளப்பான மெருகுடன் கூடிய பரப்புகளில்தான் மின்முலாம் நன்ருகப் படிந்து அழகுடன் பொலிவுறச் செய்கிறது. பட்டை தீட்டப்பெற்ற மணிகளும், முத்துக்களும், ஒளிவீசும் ஒண் பொருளாகின்றன. கருங்கல்லினையும் பட்டைதீட்ட, ஒப்பரிய கட்டிடக் கல்லாகிறது. உலோகப் பொருள்களையும், மரப் பொருள்களையும் மெருகேற்றப் பொலிவுறுகின்றன.

இவ்வாறு பட்டை தீட்டுவதற்கும், சாணை பிடிப்பதற்கும் பயன் படும் பொருள்கள் தேவையான கடினத்தன்மையை உடையனவாக இருத்தல் வேண்டும். சாணைக்கற்கள் பொருள்களைக் கடைந்தும், கூர்மையாக்கியும், பளபளப்பாக்கியும், பொலிவுறச் செய்கின்றன. சில சமயங்களில் பொருள்களை வேண்டும் உருவத்திற்குச் செதுக்கி யுண்டாக்குவதற்கும் இயலுகிறது.

இஃது இயற்கையில் கிடைக்கும் சாணைப் பொருள்கள், செயற்கையில் உண்டாக்கிய சாணைப்பொருள்கள் என இருவகைப்படும். இயற்கைச் சாணைப் பொருள்களைக் கொண்டும், பிறபொருள்களைக் கொண்டும் மிகவும் கடினத்தன்மையுள்ள சாணைப் பொருள்கள் செய்யப்படுகின்றன. இவற்றில் சிலிக்கா கார்பைடான கார்போரண்டமும், சுட்ட அலுமினுவாகிய அலுண்டம், அலோக்சைட்டு போன்றவையும், போரான் கார்பைடு, உலோக ஆக்சைடுகள், இலாம்பிளாக்கு, கார்பன்பிளாக்கு ஆகியவை குறிப்பிடத்தக்கன

வாகும். இயற்கையில் கிடைக்கும் சாணைக்கற்கள் மூவகையாகப் பிரிக்கப்பட்டுக் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

உயர்வகைச் சாணைக்கற்கள்

வைரம்	படிகம்	துளையிடுதல், வெட்டுதல், உருளைசுற்ற,
	தூள்	விமானஇயந்திரங்கள், மணி, பாறைநறுக்க,
குருந்தம்	உருளைகள்	உலோகங்களை கண்ணாடி வில்லையை அறுக்க, பளபளக்கச்செய்ய,
	உப்புத்தாள்	துணி, உலோகங்கள், மரங்களை மெருகேற்ற
கார்னட்டு	உப்புத்தாள்,	துணி மரங்களை மெருகேற்ற.
	உதிரிப்பரல்கள்	கண்ணாடி அரைத்தல்.

சிலிக்காவகை சாணைப்பொருள்கள்

மணற்பாறை	பருமணற்பாறை	கடைசல் இரம்பம், கத்திகள் உலோகங்கள்
	பல்புப் பாறை (Bulp stone)	மரங்களை அரைத்துத் தூள் செய்ய
	கூர்மையாக்கும் கற்கள்,	சாணைபிடிக்க
	எண்ணெய் கற்கள்	கத்தி தீட்ட
குவார்ட்சு பிளிண்டு	புர் கற்கள்	கடைசல் மாவு, வர்ணங்கள்
	கூழாங்கற்கள்	உலோகக்கனிமங்களை அரைக்க
	கற்பலகைகள்	கத்தி தீட்ட
மணல்	நொறுக்கப்பட்ட பரல்கள்	மிருதுவான மரங்களை இணைக்க மணல் வீச்சு, கண்ணாடி அரைக்க
	உப்புத்தாள்-துணி	மரங்கள், உலோகங்கள் பளபளக்க
பூமிசு	கட்டிகள்	வர்ணப்பூச்சுகளை நீக்க
	பரல்கள்	கண்ணாடிக்கு உதவும் மாவுகள்
தையாதோமைட்டு	பொடி	உலோகமெருகு, பற்பொடி
திரிபோலி	பொடி	உலோகப் பொலிவிற்கான மெருகு
எரிமலைத்தூசி	பரல்கள்	சுத்தி செய்யும் மாவு
அழுகிய பாறை	துகள்	மெருகு மாவு

மெருகேற்றும் பொருள்கள்

பெல்சுபார்	மாவு	சுத்தி செய்ய
களிமண்	மாவு	பொலிவுறச் செய்யும் மெருகு
தோலமைட்டு	சுண்ணம் சேர்த்தது	,,
சுண்ணம்	மாவு	,,
பாக்சைட்டு	மாவு	,,
சால்க்கு	மாவு	வெள்ளி, போன்ற உலோகங்களைப் பொலிவுறச் செய்ய
இலாம்பிளாக்கு	மாவு	,,
கறுப்பு ரோக்கு	மாவு	உலோகங்களையும், கனிமங்களையும் மெருகேற்ற
சிவப்பு ரோக்கு	மாவு	உலோகம், கனிமம், கண்ணாடிகளைப் பொலியச் செய்வது.
பச்சை ரோக்கு	மாவு	கடின உலோகம், கனிமங்களை மெருகேற்ற
ஈயஆக்சைடு	மாவு	உலோகம், கனிமங்களை மெருகேற்ற

சாணைப் பொருள்கள் பலவேறு வழிகளிலும், தொழிற்சாலைகளில் பயன்படுகின்றன. உலோகங்களுக்குப் பளபளப்பூட்டும் சோப்புகளும் சாணைக்கற்களிலிருந்து செய்யப்படுகின்றன. தொழிற்சாலைகளுக்குரிய வைரங்களும், பிற செயற்கை சாணைப் பொருள்களும், தற்காலத்தில் மிகுதியும் பயன்படுகின்றன. காலப் போக்கில் செயற்கைச் சாணைப்பொருள்கள் இயற்கையில் கிடைக்கும் சாணைப்பொருள்களின் மதிப்பைக் குறைத்துவிடும்.

மணி வகை யல்லாத குறைந்த தரத்தையுடைய வைரங்களும், செயற்கை முறையில் செய்யப்பட்ட வைரங்களும் சாணைப்பொருள்களாகப் பயன்படுகின்றன. "கார்பனடோ" என்ற கடினமான வைரமும், "போர்ட்டு" சிறுதுகள்களைக் கொண்ட பொருளும் இவற்றிலடங்கும். கார்பனடோ வைரத் துகள்கள் பதித்த துளையிடும் இயந்திரங்கள், பற்சக்கரங்களைச் சுழற்றவும், உலோகங்களைத் துளை செய்யவும் பயன்படுகின்றன. போர்ட்டு மிகவும் மலிந்த விலையில் கிடைப்பதால் பெரிதும பயன்படுத்தப்படுகின்றது. விமானம், கார் ஆகியவற்றின் பொறிகளும், உலோகங்களைத் துளையிடுவதிலும் இது பயன்படுகிறது. துளைகள் செய்யும் கருவிகளிலும் போர்ட்டுப் பரல்கள் பதிக்கப்பட்டுள்ளன.

கண்ணுடி செய்யும் மணல், சுட்ட நிலக்கரி, இரம்பத்தூள் உப்பு ஆகியவை ஓர் உலையில் நிரப்பப்பட்டு மின்சாரம் செலுத்தி 2600°C வெப்பநிலையில் 36 மணி நேரம் வைக்கப்படுகிறது. இவ்வுலையின் நடுப்பகுதியில் உருகிய பகுதி குளிர்ந்தபின் உடைத்துச் சுத்தம் செய்யப்பட்டுத் தரம் பிரிக்கப்படுகிறது. இப்பொருள் 4064°F வெப்பநிலை வரைத் தாங்கும் தன்மையுடையது.

பாக்சைட்டும், சுட்ட நிலக்கரியும் சேர்த்துச் சுட்ட அலுமினு வகையைச் சார்ந்த சாணைப்பொருள்கள் செய்யப்படுகின்றன.

"நேர்பைடு" என்ற போரான் கார்பைடு பெட்ரோலியம், சுட்ட நிலக்கரி, நீர்த்தபோலிக்கு அமிலம் ஆகியவை சேர்க்கப்பட்டு 2600°C வெப்பநிலையில் சுடப்படுகிறது. பின்னர் இப்பொருள் உடைக்கப்பட்டு மாவாக அரைக்கப்படுகின்றது. அரைக்கப்பட்ட மாவு மிகுந்த வெப்ப அழுத்த நிலையில் தேவையான உருவத்தில் வனையப்படுகிறது. உடைக்கப்பட்ட குருந்தம், சுட்ட அலுமினு, மெரி, கார்னட்டு, ஆகியவை உப்புத் தாள்களாகவும், துணிகளாகவும் பயன்படுகின்றன. இப் பொருள்கள் மாக்னசைட்டு, சோடியம் சுலிக்கேட்டு, பசை ஆகியவற்றுடன் நன்ருகக் கலக்கப்பெற்று மெல்லிய அட்டைகளிலும், துணிகளிலும் பூசப்படுகின்றன. இது போலவே குவார்ட்சிலிருந்தும் உப்புத்தாள் செய்யப்படுகிறது. மணற்பாறைகளும், குவார்ட்சைட்டுப் பாறைகளும், கத்தி போன்றன தீட்டுவதற்குப் பயன்படுகின்றன. கிரானைட்டு உருளைகள் அரைவைக் கல்லாகப் பயன்படுகின்றன. இவற்றில் சில நெல்லைத் தீட்டுவதற்கும் பயன்படுகின்றன.

செயற்கை வைரம் போன்ற சாணைப்பொருள்களைத் தயாரிக்கும் தொழிற்சாலையை சேலம், கோயம்புத்தூர், மதுரை, சென்னை போன்ற பெரிய நகரங்களில் ஏற்படுத்தலாம். இயற்கைச் சாணைக் கற்களைவிட இவை உறுதிமிக்கதால் பெரிதும் வேண்டப்படுகின்றன.

2. உலைக்களப் பொருள்கள்

உலோகக் கனிமங்கள் மிக உயர்ந்த வெப்பநிலையில், உருகுவதால், அவற்றினின்றும் உலோகங்களைப் பிரித்தெடுக்க அமைக்கப்படும் உலைகள் அவ்வெப்ப நிலையைத் தாங்குவனவாக இருத்தல் வேண்டும். குறைந்தது 1500°C வெப்பநிலையைத் தாங்கக்கூடிய பொருள்களே உலைச்சுவர் கற்களாவதற்கு ஏற்றவை. மேலும் அவ்வெப்ப நிலையில் உலோகப் பொருள்களுடன் வேதியியல் மாற்றமடைந்து விடாமலும் இருத்தல் வேண்டும். இவற்

றுடன் உருகி வரும் குழம்பின் அழுத்தத்தையும், நிறையையும் தாங்குவனவாகவும், அவ் வெப்ப நிலையில் வெடிப்போ, வளைவோ. அல்லது வேறுவித உருமாற்றமோ அடையா வண்ணம் வலிமை யுடன் கூடியிருக்க வேண்டும்.

இரும்பு எஃகுத் தொழிற்சாலைகளில் பயன்படும் ஊதுஉலைகள் (Blast furnace), எஃகு உருக்கும் அடுப்புகள் திறந்தநிலைச் சூட் டடுப்புகள் (Open hearths) நெருப்புத் தொட்டிகள், மறுஉலை (re heating furnace) கொதிகலன்கள், கரி அடுப்புகள் ஆகியவை அமைக்கவும், அனல் மின் தோற்றி, (Thermal electric stations) பெரும் அடுப்புகள் ஆகியனவாகவும், உலோகங்களை உருக்கிச் சுத்தி செய்யவும், மண்பாண்டங்கள் சுடவும், உலைக்களக் கற்கள் தேவைப்படுகின்றன. இவை உலைகளாகவும் உலைத்தளங்களாக வும், தீச்செங்கற்களாகவும் தொழில்துறையின் இயல்பிற்கேற்றபடி அமைக்கப்படுகின்றன. உலைக்களப் பொருள்கள் அறுவகையா கப் பிரிக்கப்பட்டு அவற்றின் இயல்புகளும் கீழே கொடுக்கப்பட்டு டுள்ளன.

பொருள்	வேதியியலமைப்பு	உருகுநிலை
1. தீக்களிமண்		
கயோலின்	$Al_2 O_3 SiO_2$	கயோலின் 3245°F
தீக்களிமன்	$Al_2 O_3 Sio_2$	கயோலின் 3173°F
2. சிலிக்கா		
குவார்ட்சு	SiO_2	குவார்ட்சு 3092°F
கிரிஸ்டோபலைட்டு	SiO_2	
தயாதோமைட்டு	SiO_2	2939°F
3. உயர் அலுமின		
பாக்சைட்டு	$Al_2 O_3 H_2O$	3668°F
தயாஸ்போர்	$Al_2 O_3 H_2O$	3632°F
குருந்தம்	$Al_2 O_3$	3636°F
4. சில்லிமனைட்டு வகை		
ஆண்டாலூசைட்டு	$Al_2 O_3$	3290°F
கயனைட்டு	,,	,,
தூமார்டியரைட்டு	,,	,,
சில்லிமனைட்டு	,,	,,

பொருள்	வேதியியலமைப்பு	உருகு நிலை
5. மக்னீசியா		
மாக்னசைட்டு	$MgO\ CO_2$	5072°F
தோலமைட்டு	$MgO\ CaO\ Co_2$	4505°F
பெரிகிளேசு	MgO	5072°F
ஸ்பினல்	$MgO\ Al_2\ O_3$	3812°F
புருசைட்டு	$MgO\ H_2\ O$	
6. இதர வகை		
குரோம்		
குரோமைட்டு	$Cr_2O_3\ FeO$	3722°F
பெரிலியா (பெரில்)	BeO	4352°F
கிராபைட்டு	C	
சுண்ணும்புப்பாறை	$Ca\ CO_3$	4505°F
இருட்டைல்	TiO_2	3966°F
தோரியா	ThO_2	5522°F
இட்ரியா	Y_2O_3	4370°F
சிர்க்கான், பாடிலேட்டு	$ZrO_2\ SiO_2$	4178°F
சிலிக்கான், கார்பைடு	$SiO_2 + C$	2500°C
குவார்ட்சைட்டு	SiO_2	1728°C
மணல்	SiO_2	1728°C

அலுமினு அடக்கம் மிகுதியாக தீக்களிமண்ணின் வெப்பம் தாங்குதிறன் மிகுதியாகிறது. எனவே அலுமினு அடக்கம் மிகுந்த களிமண் பெரும் மதிப்புப் பெறுகிறது. தேவைப்படும் தொழிலுக்கேற்ற உருவ நிலையில் களிமண்ணை வனைத்துச் செய்யப்பட்டும் அனுப்பப்படுகிறது.

குவார்ட்சைட்டுப் போன்ற பாறைகளையும், மணலையும் சிலிக்கா உலைக்களப்பொருள்களாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இத்துடன

சிலிக்காவையும் கரியையும் சேர்த்துச் செய்யப்பட்ட சிலிக்கான் கார்பைடு என்ற பொருள் மிகுந்த வெப்பத்தைத் தாங்குவதால் இப் பொருள்களிலிருந்து சிலிக்கான் கார்பைடு மிகுந்த அளவில் தயாரிக்கப்படுகிறது. சுண்ணம் 2% சேர்ந்த சிலிக்காவிலிருந்து செய்யப்பட்ட செங்கல் உலோகத் தொழில் நுட்பத் துறையில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. ஆனால் இப் பொருள்கள் உருகுநிலைக்கு முன் மென்மையடையாததால், திடீரென வெப்பப் படுத்தும் போதும், குளிர்ச்சி செய்யும்போதும் வெடிப்புடையதாகிறது.

சில்லிமனைட்டுக் கனிமவகையைச் சார்ந்த ஆண்டாலுசைட்டு, கயனைட்டு, தூமார்டியரைட்டு (Dumartierite)₃ சில்லிமனைட்டு ஆகியவை 3290°F-ல் உருகிய நிலையுடன் "முல்லைட்டாக" மாறுகின்றன. இம் முல்லைட்டால் ஆகிய உலைகள் கொதித்துச் சிதறும் தன்மையுள்ள பொருள்களையும் பேணிக் காத்துக் கொள்கின்றன.

பாக்சைட்டிலிருந்து தயாரித்த செங்கற்களும் மிகுதியாகப் பயன்படுகின்றன. சுட்ட மாக்னசைட்டு உலோகத் தொழில் துறைக்கும் பயன்படும் உலைகள் செய்யவும், சூட்டடுப்புகள் செய்யவும் மின் உலைத்தளங்களாகவும் பயன்படுகின்றது. சில சமயங்களில் 2730°F-ல் சுட்ட மாக்னசைட்டுடன் சுண்ணம் (lime) சேர்த்து கரியமில வாயுவை வெளியேற்றிப் பெரிக்கிளேசு என்ற சுட்ட மக்னீசியாவை உண்டாக்குகின்றனர். இவற்றிலிருந்து உலைச் செங்கற்கள் செய்யப்படுகின்றன. இச் செங்கற்கள் வெப்பத்தால் விரியும் தன்மையுடையனவாதலால் இச் செங்கற்களைக் கூரைகளாகவும், வளைவுகளாகவும் பயன்படுத்த இயலாது. தோலமைட்டையும் மாக்னசைட்டைப் போலப் பயன்படுத்த இயலும். மாக்னசைட்டையும் அலுமினாவையும் சேர்த்து மின் உலையிலிட்டுச் (Electric Furnace) சுட்டுச் செய்த செயற்கை ஸ்பினலை உருண்டைக் களிமண்ணுடன் சேர்த்து உலைச் செங்கற்களும் சிமிண்டும் செய்யப்படுகின்றன. இதுபோலப் "புருசைட்டுடன்" சுண்ணம் சேர்த்தும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

குரோமைட்டிலிருந்து கிடைத்த குரோம் மிகுதியான வெப்ப நிலையைத் தாங்குவதால் உலைகளின் பக்கச்சுவர்களாக அமைக்கப் பயன்படுகிறது. குரோமியம் மாக்னசைட்டும் சேர்த்துச் செய்யப்பட்ட செங்கற்களில் 75% குரோம் ($Cr_2 O_3$) பயன்படுத்தப் படுகிறது,

சிர்க்கோனிய உலைப் பொருள்கள் மிகவும் கடினமும் வலிவையும் உடையன. மேலும் இது மிதவைக் கசடுகளுடனோ (Slag) வேதியியல் பொருள்களுடனோ வினை புரியாது.

இது 4532°F வெப்ப நிலையையும் தாங்கவல்லது. பெரும்பாலும் விலையுயர்ந்த உலோகங்களைச் சுத்தி செய்யவும் மின் உலைகளிலும் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இவற்றிலிருந்து சிர்க்கான் செங்கற்களும் சிமிண்டும் செய்யப்படுகின்றன.

கிராபைட்டு அல்லது கரியிலிருந்து செய்யப்பட்ட கரிச்செங்கல் குறிப்பிட்ட சில தொழில்களுக்குப் பயன்படும் உலைகளும், கொதிகலன்களும், அமிலத் தொட்டிகளும் செய்யப் பயன்படுகின்றது.

அலுமினாவிற்குப் பதிலாக உயர்ந்த வெப்ப நிலையைத் தாங்க "பெரிலியா" பயன்படுகின்றது. இது பெரிலிலிருந்து தயாரிக்கப்படுகிறது. இருட்டைல் கலந்து செய்யப்பட்ட செங்கல் அமிலத் தன்மையுள்ள உலைப் பொருளாகிறது. "தோரியா" மூலத்தன்மையுள்ள உலைப்பொருளைத் தோற்றுவிக்கிறது. தற்பொழுது 'குரோம்' உலைப் பொருள்களுக்குப் பதிலாக ஆலிவின் பயன்படுத்தப்படுகிறது. ஆலிவினும், மாக்னசைட்டும் சேர்த்துச் செய்யப்பட்ட "போர்ஸ்ரைட்டு செங்கல்" சிறந்த உலைப்பொருளாகிறது. மாவுக்கல் காரத்தன்மையுள்ள உலைப்பொருளாகப் பயன்படுகிறது. பைரோபில்லைட்டும், வெர்மிகுலைட்டும், மாவுக்கல்லும் குறிப்பிட்ட சில துறைகளில் உலைப்பொருளாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. கார்போரண்டம் என்ற சிலிக்கான் கார்பைடு 4094°F வெப்பநிலையைத் தாங்கக்கூடிய வலிமை மிகுந்த அமிலங்களால் அரிக்கப்படாத உலைப்பொருளாக உள்ளது. அலுண்டம், அலோக்சைடு என்ற சுட்ட அலுமினாக்கள் மிகுதியாகப் பயன்படும் உலைப்பொருள்களாகும். தற்காலத்தில் செயற்கை முறையில் தயாரித்த உலைப் பொருள்களே மிகுதியும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

சில்லிமனைட்டு, ஆலிவின், இருட்டைல் ஆகியவற்றைத் தவிர ஏனையவை முன்னரே கூறப்பட்டுவிட்டன.

சில்லிமனைட்டு :

இது வெண்மை, மஞ்சள், சாம்பல் கலந்த பசுமை, நீலங் கலந்த பசுமை ஆகிய நிறங்களில் ஊசிபோன்று காணப்படுகின்றது. ஒப்படர்த்தி 3.23—3.27 கடினத்தன்மை $6\frac{1}{2}$-$7\frac{1}{2}$ வேதியியல் சேர்க்கை Al_2SiO_5 இது சில்லிமனைட்டு கார்டியரைட்டு நைசு, பையோடைட்டு, சில்லிமனைட்டு ஹார்னபெல்சு. மைக்கா-சில்லிமனைட்டு சிஸ்டு, குவார்ட்சு சில்லிமனைட்டு நைசு போன்ற உயர்ந்த வெப்பநிலையில் உண்டான உருமாற்றப் பாறைகளில் காணப்படுகின்றது.

இது திருவண்ணாமலைக்கு ஆறு மைல் தொலைவிலுள்ள கவுத்த மலைக்குத் தெற்கில் கிடைக்கின்றது. இங்குள்ள இணைசுப்பாறை களினூடே இது கிடைக்கின்றது. சார்னகைட்டுப் பாறைகளை அடுத்துள்ள கோண்டலைட்டிலும் இக் கனிமங்கள் உள்ளன. இக் கோண்டலைட்டுப் பாறைகள் திருநெல்வேலி மாவட்டத்தில் அம்பா சமுத்திரம் விக்கிரமசிங்கபுரம் பகுதிகளில் காணப்படுகின்றன. சென்னையை அடுத்த தாம்பரம் பகுதிகளிலும் இப் பாறைகளில் சில்லிமனைட்டு மிகச் சிறிய அளவிலே கிடைக்கின்றது. இவற் றைப் பிரித்தெடுப்பது ஊதியம் தராததாகும். திருச்சி மாவட்டத் தைச் சார்ந்த கரூர், கீரனூர், சக்கரக்கோட்டை, கடாவூர் பகுதி களிலும் சில்லிமனைட்டு நைசுப் பாறைகள் உள்ளன. இப்பகுதி களில் சில்லிமனைட்டு சிஸ்டுகளில் கிடைக்கும் கனிமங்கள் தூய தன்மையுடையதாய் மிகுந்த அளவில் கிடைக்கின்றது. திருவண்ணா மலைக்கு அருகில் கவுத்தமலைக்குத் தெற்கில் கிடைக்கும் சில்லி மனைட்டும் பயன் தரக்கூடியதாகும். சுற்றுப்புறத்திலுள்ள மக்கள் இதனைப் பொடி செய்து "கோலப்பொடி"யாக விற்பனை செய்து வருகின்றனர். கோயம்புத்தூர் மாவட்டத்தைச் சார்ந்த மதுக் கரைக்கு மேற்கில் உள்ள கார்னட்டு-சில்லிமனைட்டு நைசுப்பாறை களில் சில்லிமனைட்டு கிடைக்கிறது.

சில்லிமனைட்டு நார்போன்ற தன்மையுடையதாயும், வெண்மை நிறத்தில் பட்டைகள் போன்றும் கிடைக்கின்றது. இதில் 38.8% சிலிக்காவும், 63.2% அலுமினாவும் உள்ளன. இஃது 1600°C வெப்ப நிலையில் முல்லைட்டாகவும் ($3\,Al_2O_3\,2\,SiO_2$) சிலிக்காவாகவும் மாறும் இயல்புடையது. இவ்வாறு மாறிய முல்லைட்டு உயர்ந்த வெப்ப நிலையைத் தாங்கவல்லது.

ஆண்டாலுசைட்டு :

இக் கனிமமும் சில்லிமனைட்டு வகையைச் சார்ந்ததாகும். வேதியியல் சேர்க்கை அலுமினியம் சிலிக்கேட்டாகும். இதில் 36.2% சிலிக்காவும் 63.2% அலுமினாவும் உள்ளன. கடினத்தன்மை 7.5; ஒப்படர்த்தி 3.16 – 3.2 இளஞ்சிவப்பு வண்ணத்திலும் ஊதா, சிவப்புக் கலந்த பழுப்பு,பசுமை ஆகிய வண்ணங்களில் கிடைக்கும். இது சிலேட்டுப் பாறைகளிலும், இணைசு, மைக்கா சிஸ்டுகளிலும் கிடைக்கின்றது.

கயனைட்டு :

இதுவும் சில்லிமனைட்டு வகையைச் சார்ந்த கனிமமாகும். வேதியியல் சேர்க்கை ($Al_2O_3\,SiO_2$) கடினத்தன்மை 5—7.25. ஒப்படர்த்தி 3.56—3.67. பெரும்பாலும் நீல வண்ணங்களில்

கிடைக்கிறது. சில சமயங்களில் வெள்ளை நிறத்துடனும், அரிதாகப் பச்சை, கறுப்பு, சாம்பல் வண்ணங்களில் காணப்படுகிறது. இக் கனிமத்தின் பல பகுதிகளும் வெவ்வேறு வகையான கடினத் தன்மையைக் கொண்டிருப்பதாலும், நீல நிறத்தைப் பெற்றிருப்பதாலும் எளிதில் இனம் கண்டுபிடிக்கப்படுகிறது. இஃது 1200°C வெப்பநிலையிலேயே முல்லைட்டாகவும் சிலிக்காவாகவும் மாறக் கூடியது. இது குருந்தம், சில்லிமனைட்டு, கயனைட்டு நைசுப் பாறைகளிலும், மைக்கா, சிஸ்டு, நைசுப்பாறைகளிலும் கிடைக்கின்றது. கோயம்புத்தூர், பவானி ஆகிய பகுதிகளில் இக் கனிமம் சிறிதளவில் கிடைப்பதாகக் கூறப்படுகிறது.

உயர்ந்த வெப்ப உருமாற்றத்தால் உண்டாகும் சில்லிமனைட்டுக் கனிமங்கள், வெப்பநிலை வேறுபாட்டால் ஆண்டாலுசைட்டு, கயனைட்டு, சில்லிமனைட்டுக் கனிமங்கள் தோன்றுகின்றன. அலுமினாவும், சிலிக்காவும் மிகுந்துள்ள பாறைகளிலிருந்து மண்டல உருமாற்றத்தால் (Regional metamorphism) தோன்றுகின்றன.

ஆலிவின் :

பச்சை நிறத்துடன் காணப்படும் இக் கனிமம் அரிதாகப் பழுப்பு, சாம்பல் கலந்த சிவப்பு, மஞ்சள் கலந்த பழுப்பு நிறத்துடன் காணப்படும். வேதியியல் சேர்க்கை 2 $(MgFe)O\,SiO_2$. கடினத் தன்மை 6.5—7. ஒப்படர்த்தி 3.27—3.37 நெருப்புப் பாறைகளான தூனைட்டு, பெரிடோடைட்டுப் பாறைகளிலும், உருமாற்றப் பாறைகளான போர்சுரைட்டுச் சலவைக்கல், ஒபிக்கால்சைட்டுப் பாறைகளிலும் அமைந்துள்ளது. சேலத்தை அடுத்த சுண்ணாம்புக்கரடு கஞ்சமலைப்பகுதி, தர்மபுரி மாவட்டம் ஆகிய விடங்களில் மாவுக்கல்லுடன் கிடைக்கிறது.

இருட்டைல் :

TiO_2 இதில் 40% ஆக்ஸிஜனும் 60% தைத்தானியமும உள்ளன. ஒப்படர்த்தி 4.18—4.25 கடினத்தன்மை 6—6.5 பெரும்பாலும் சிவப்புக் கலந்த பழுப்பு நிறங்களிலும், அரிதாக மஞ்சள், நீலம், கலந்தனவாகவும் கருப்பாகவும் காணப்படும். சயனைட்டு, கிரானைட்டு, ஆம்பிபோலைட்டு, ஆம்பிபோல் தயோரைட்டு, ஆகிய பாறைகளிலும் இது மிகுதியாகக் கிடைக்கிறது. மணவாளக் குறிச்சியில் கிடைக்கும் மணற்படிவுகளில் மோனேசைட்டு, சிர்க்கான், இல்மனைட்டு, சில்லிமனைட்டுக் கனிமங்களுடன் இருட்டைலும் கிடைக்கின்றது.

தமிழ் நாட்டில் உலைக்களப் பொருள்கள் மிகுதியாகக் கிடைக்கின்றன. அவற்றைப் பயன்படுத்த பல தொழிற்சாலைகள் வளர வேண்டும்.

''இரும்பைக் காய்ச்சி உருக்கிடுவீரே
இயந்திரங்கள் பல செய்திடுவீரே''

என்றார் பாரதியார். இரும்பு உலைகளையும், தொழிற்சாலைகளையும் ஊதியத்தை மிகுதியும் பொருட்படுத்தாது, வேலைவாய்ப்பை முன்னிட்டாவது நாட்டின் பல பகுதிகளிலும் ஏற்படுத்த வேண்டும்.

3. கட்டிடக் கற்கள்

உணவு, உடைக்கு அடுத்தபடி உறையுளும் வாழ்விற்கு இன்றியமையாததாகும். மக்கள் நெருக்கடி மிகுதியாக, மாடமாளிகைகளும், கூடகோபுரங்களும் மிகுதியாகின்றன. தொழிற்சாலைகளும், பெருங்கட்டிடங்களும் தோன்றுகின்றன. சாலைகளும், பாலங்களும், குகைகளும் தேவைப்படுகின்றன. இவையனைத்திற்கும் அடிப்படையாகக் கட்டிடக் கற்களும், கட்டிடப் பொருள்களும் தேவைப்படுகின்றன. கட்டிடப் பொருள்களான சிமிண்டு இரும்புத் தூண்கள், கம்பிகள், மரங்கள், கூரைப் பொருள்கள் தவிரக் கட்டிடக் கற்களும் பல்வகையிலும் பயன்படுகின்றன.

தஞ்சைக் கோபுரம், செஞ்சிக்கோட்டை, எகிப்துப் பிரமிடுகள், தாஜ்மகால் போன்ற கட்டிடங்கள் உலகப்புகழ் பெற்றவை; பல நூறு ஆண்டுகளாகக் காலத்தை வென்றுவரும் நினைவுச் சின்னங்களாக உள்ளன. காலத்தை வெல்லத்தக்க வலிமையுடன், அழகுடன் பொலிவுற்றிருப்பது அவற்றை மேலும் மதிப்புறச் செய்கின்றன. இவற்றின் தொன்மைக்கும் பெருமைக்கும் இக் கட்டிடக் கற்களே காரணமாகும்.

நிலப்பரப்பில் மண்ணும், மணலும், பாறையும் எங்கும் கிடைக்கின்றன. எனினும் இவற்றில் எல்லா வகையும் கட்டிடக்கலைக்கு ஏற்றதல்ல. ஒரு சிலவே ஏற்ற தகுதியுடையனவாக உள்ளன. அத் தகுதி பெற்றனவற்றைத் தக்க கட்டிட வேலைக்கு அமைப்பதே பொருத்தமுடையதாகும். பாறைகளை வெட்டி எடுக்கும் இயல்பு, பாறைகளின் வலிமை, நிறம், கடினத்தன்மை, கனிமக் கட்டுக் கோப்பு, (Texture), நுண்துளைத்தன்மை, நாள்பட்ட உழைப்பு, வேலைக்கு ஒத்துவரும் இயல்பு ஆகிய பண்புகள் ஆராயப்பட்டுச் சிறந்த கட்டிடக் கற்கள் தேர்ந்தெடுக்கப்படுகின்றன. இத்துடன் அப்பாறைகளைக் கட்ட வேண்டிய இடத்திற்குக் கொண்டு வர

ஆகும் செலவு ஆகிய யாவும் கணிக்கப்பெற்று முடிவு செய்யப்படு கின்றது.

விலைமலிவு :

பாறைத் தோற்ற முகப்புகளிலிருந்து எளிதாகக் குறைந்த செலவில் உடைத்து எடுக்கப்படும் பாறைகளே விரும்பப்படுகின்றன. வலிமைமிக்க பாறைகளில் இணைப்புகள், வெடிப்புகள், பிளவுகள் ஆகியவை நிறைந்திருந்தால் அவற்றை எளிதில் உடைத்து எடுக்க இயலுகின்றது. இப் பாறைகளையே எளிதாகத் தேவையான அளவிற்குத் துண்டங்களாக்க இயலுகிறது. விலைமலிவும் நோக்கத் தக்கது.

நொறுக்க விசைத்தாங்குதிறன் : (Crushing strength)

கட்டிட வேலைகளுக்குத் தேவைப்படும் பளுவைவிட மிகுதியான விசையைத் தாங்கும் திறனுடைய பாறைகளே தேவைப்படுகின்றன. பெரும்பாலும் 5000 லிருந்து 25000 பவுண்டுகள் ஒரு சதுர அங்குலப் பரப்பில் தாங்கும் வன்மையுடைய பாறைகளே பயன்படுத்தப்படுகின்றன. எளிய கட்டிடங்களுக்கு 5000 பவுண்டு/ ச. அங் நொறுக்க விசைத் தாங்கும் திறனுடைய பாறைகள் போதுமானதாகும்.

பேசால்ட்டு	1100	டன்கள் ஒரு சதுர அடி பரப்பில் தங்கும் விசை (நொறுக்க விசைத் தாங்குதிறன்)
கிரானைட்டும் இணைசும்	1000	,,
மணற்பாறை (நடுத்தரம்)	400	,,
சல்வைக்கல் (நுண் பரல் தன்மை)	600	,,
கடினச் சுண்ணாம்புப்பாறை	400	,,
மிருதுவான சுண்ணாம்புப்பாறை	100	,,
சிலேட்டு	300	,,
செங்கல் (உயர்தரம்)	170	,,
செங்கல் (சாதாரணம்)	25	,,

நொறுக்க விசைத் தாங்குதிறன் பாறையிலுள்ள அல்லது கற்களிலுள்ள கனிமங்களின் பிணைப்பை ஒட்டியதாகும். ஒருப்பிணைந்த

கட்டுக்கோப்புடன் (Interlocking texture) பாறை அமைந்திருந்தால் அதன் நொறுக்க விசைத் தாங்குதிறன் மிகுதியாக இருக்கும். கனிமப்பரல்கள் உருண்டையாகவும் ஒத்த அளவுடையதாயிருந்தால் அது நுண்துளைத்தன்மை மிகுதியும் கொண்டு குறைந்த தாங்குதிறனைப் பெற்றிருக்கும். இயற்கைச் சிதைவால் பாதிக்கப்பட்ட பாறைகள் குறைந்த தாங்குதிறனையே பெற்றிருக்கும். மேலும் ஈரமிகுந்த பாறைகள் மிகக் குறைந்த தாங்குதிறனையே பெற்றிருக்கும். "இலாட்டரைட்டு" என்னும் பாறை நன்றாகக் காய்ந்த பின் மிகுதியான வலிவையும், தாங்கு திறனையும் பெறுகின்றது.

வளையாத்திறன் : (Bending stress or transverse strength)

அழுத்தத்தால் சில பாறைகள் வளைந்துவிடுகின்றன. மற்றும் சில பாறைகள் எளிதில் வளையா. இவ்வாறு வளையாமல் விசையை ஏந்தும் திறனே வளையாத்திறனாகும். ஓரங்குல இடைவெளியுடன் தாங்கப்படும் ஒரு கல்லின் மீது அக் கல் உடைவதற்குத் தேவையான விசையை ஒரு சதுர அங்குலப் பரப்பில் செலுத்தப்படும் அளவினை வளையாத்திறனாகக் குறிக்கின்றனர். இதனைக் கீழ்க்கண்ட சூத்திரத்தின் மூலம் கணக்கிட்டுக் கொள்ளலாம்.

$$R = \frac{3Wl}{2ld^2}$$

R = வளையாத்திறன்

W = கல்லை உடைக்கத் தேவையான எடை

l = இடை வெளித்தூரம்

d = கல்லின் குறுக்களவு

கனிமக்கட்டுக் கோப்பும் கடினத்தன்மையும்

பாறைகள் நல்ல கடினத் தன்மையுடனும், அதே சமயத்தில் வேலை செய்ய இலகுவானதாயும் இருத்தல் வேண்டும். கிரானைட்டு மிகுந்த கடினத்தன்மையுடையதால் வேலைக்கு இலகுவாக அமையாது. சுண்ணாம்புப் பாறையும், சலவைக் கல்லும் வேலைக்கு இலகுவாக அமைந்தாலும் தேவையான கடினத் தன்மையைப் பெற்றிருக்காது. குறிப்பிட்ட வேலைக்குக் குறிப்பிட்ட இயல்புகளுடன் கூடிய பாறைகளைத் தேர்ந்தெடுக்க வேண்டும்.

மிகவும் நுண்ணிய பரல் தன்மையுடைய பாறைகள் வேலைக்கு இலகுவாக அமையாதாகும். இத்தகையப் பாறைகள் கலை நுணுக்கம் மிகுந்த வேலையின்போது எளிதில் தெறிந்து உடைந்துவிடும். எனவே பாறைகளின் கனிமக் கட்டுக் கோப்பும் கவனிக்கற்பாலது

நுண்பரல் தன்மைமிக்க பாறைகள் எளிதில் இயற்கைச் சிதைவி ஞல் பாதிக்காதாகும்.

நுண்துளைத் தன்மை (Porosity)

பாறைகளிலுள்ள கனிமப் பரல்களின் உருவம், உருவளவு (Size) பரல்களின் அமைப்புத் தன்மையைப் பொருத்து நுண்துளைத் தன்மை ஏற்படுகின்றது. இது துளைகளின் மொத்தக் கன அளவைப் பொருளின் மொத்தக் கன அளவால் வகுப்பதால் கிடைக்கும். பொதுவாக இதனை நூறால் பெருக்கியே குறிக்கின் றனர்.

$$P = \frac{W-D}{W-S} \times 100$$

W = பாறைத் துண்டை நன்ருக நீரில் ஊறவைத்து நிறுத்த எடை

D = பாறைத்துண்டை நன்ருக உயர்த்தியபின் நிறுத்த எடை

S = பாறைத் துண்டை நீரில் நனைத்தவுடன் எடுத்த எடை

உருண்டையாகவும், ஒத்தவிட்டத்துடனும் கூடிய பரல்களை யுடைய பாறையில் நுண்துளைத்தன்மை மிகுதியாக இருக்கும் கூரிய விளிம்புகளையுடைய பரல்களை நன்ருகப் பிணைத்தமைந்த பாறை குறைந்த நுண்துளைத் தன்மையைக் கொண்டிருக்கும்.

பனி நிறைந்த பகுதிகளிலும், ஈரம், நீர் மிகுந்த இடங்களிலும் பாறைகளின் நுண்துளைத் தன்மை நோக்கப்படுகிறது. நுண் துளைகளில் நீர் உறைவதால் ஏற்படும் விரிவால் பாறைகள் தங்கள் வன்மையை இழந்துவிடுகின்றன. இதுபோல் நுண்துளைகளின் வழியே நீர் புகுந்தால் பாறைகள் வலிவை இழப்பதுடன், வேதி யியல் சேர்க்கையால் திரிந்து கரைந்து விடுகின்றன.

உறிஞ்சுதிறன் (Absorption Value)

ஈரம் உறிஞ்சும் பாறைகள் உறுதியற்றதால் நல்ல கட்டிடக் கற்களாகா. நீரில் அமிழ்த்தும் நேரம், பாறைத்துண்டின் அளவு, பாறைத் துண்டின் நுண்துளைத் தன்மை, துளைகளின் உருவம், ஆகியவற்ருல் இத் தன்மை கணிக்கப்படுகிறது.

$$A = \frac{S-W}{W} \times 100$$

A = உறிஞ்சு திறன்

W = 24 மணி நேரம் 100°C வெப்ப நிலையில் சுட்ட பாறைத்துண்டு குளிர்ந்தபின் எடுத்த எடை.

S = 24 மணி நேரம் தூய நீரில் ஊறவைக்கப்பட்டபின், புறப்பரப்பி லுள்ள நீரைத்துடைத்தபின் எடுத்த எடை.

கிரானைட்டு ·5—1.2% உறிஞ்சு திறன்.

சலவைக்கல் .3—.6% உறிஞ்சுதிறன்

மணற்பாறை 4.5—8.8%

அடர்த்தி

அடர்த்தி மிகுந்த பாறைகள் அடித்தளம் அமைக்கவே பயன் படுகின்றன. இவை உயரமான பகுதிகளில் அமைத்தால் கட்டிடத் திற்குச் சேதம் விளையும். ஆகையால் பாறையின் அடர்த்தியையும் நோக்க வேண்டும்.

$$G = \frac{W_1}{W_3 \quad W_2}$$

W_1 = 100°C வெப்ப நிலையில் சுட்டுக் குளிர்ந்தபின் எடுத்த எடை.

W_2 = நீரில் மூழ்கியபோது எடுத்த எடை.

W_3 = நீரில் ஊறவைக்கப்பட்டபின் காற்றில் எடுத்த எடை.

	ஒ. அடர்த்தி		ஒ. அடர்த்தி
நெப்லின் சயனைட்டு	2.53—2.83	பேசால்ட்டு	2.6—3 11
கிரானைட்டு	2.54—2.78	தோலரைட்டு	2.64—3.12
சயனைட்டு	2.57—2.79	ஆலிவின் தோலரைட்டு	2.90—3.15
அனர்த்தோசைட்டு	2.67—2.92	ஆலிவின் காபுரோ	2.85—3.20
தையோரைட்டு	2.85—2.92	ஆர்ன் பிளண் டைட்டு	3.05—3.27

உராய்வு எதிர்ப்புத் திறன் (Abrasine Resistance)

படிக்கட்டுகள், நடை பாதைகள், தளங்கள், குகைச் சுவர்கள் காற்றடிக்கும் திசையிலுள்ள வீடுகளின் சுவர்கள், கால்வாய்க் கரையிலுள்ள வீடுகளின் அடித்தளங்கள், ஆகியவை உராய்வினால் மிகுதியும் பாதிக்கப்படுகின்றன. இவ்வாறு தடைபெறும் தேய்

வுக்கு ஈடு கொடுக்கும் கற்களைத் தேர்ந்தெடுக்க வேண்டும். இதற்கு உராய்வு எதிர்ப்புத்திறனுள்ள பாறைகளே தேவை.

ஓரங்குல விட்டத்துடனும், ஓரங்குல உயரத்துடனும் கூடிய பாறைத்துண்டு, நிமிடத்திற்கு 10,000 சுழற்சிகளையுடைய, திட்ட மான உருவளவினையுடைய மணற்பரற்கள் ஒட்டியுள்ள உருளையின் மீது (Size) வைத்துக் குறிப்பிட்ட நேரம் வரை தேய்க்கப்படுகிறது. இதனால் பாறைத்துண்டு இழந்த எடையை நூற்று வீதத்திற்குக் கணக்கிட்டு 10-ஆல் பெருக்கித் திட்ட அளவாகக் குறிக்கின்றனர். எடுத்துக் காட்டாக ஒரு பாறை "2%" உராய்வு இழப்பைப் பெற் றிருந்தால் அது உராய்வு எதிர்ப்புத் திறன் "20" ஐப் பெற்றிருப்ப தாகக் கருதப்படும்.

நெருப்பு, பனி எதிர்ப்புத் திறன் (Frost and Fire Resistance)

நெருப்பு, பனி போன்றவற்றால் பாதிக்கப்படாத பாறைகள் திடீரென ஏற்படும் விபத்துக்களையும், பருவ நிலையையும் சமாளிக் கும் திறனுடையவையாகும். நெருப்பால் பாறைகள் விரிவடையும் தன்மையுடையவையால் கட்டிடம் சேதமுறும். மேலும் தீப்பிடித்த கட்டிடங்களை அணைக்க நீரை இறைக்கும்போது விரிவடைந்த கற்கள், திடீரெனச் சுருங்குவதால் வெடித்து விடும்.

நகரக்கூடிய இரும்புச் சட்டமிடப்பட்டுள்ள பாறைத்துண்டு 1750°F வெப்ப நிலையில் உலையிலிட்டுச் சுடப்படுகின்றது. அவ்வாறு சுடப்படும்போது உடைவினால் ஏற்படும் இழப்பைக் கொண்டு நெருப்புத் தாங்கு திறன் கணக்கிடப்படுகிறது.

பாறையினுள்ளே உள்ள நீர் பனி மிகுதியால் உறைவதால் விரிவடைகின்றது. இதனாலும் உடைவு ஏற்படுகின்றது. கோடைக் கானல், ஊட்டி, ஏற்காடு போன்ற மலையுச்சிகளில் உள்ள நேரங் களில் இத்தன்மை நோக்கப்படுகின்றது.

எடை கண்டுபிடிக்கப்பட்ட பாறைத்துண்டு, நீரில் ஊற வைக்கப்பட்ட பின்னும், அத்துண்டு நீர் உறை நிலையில் வைக்கப் பட்ட பின்னும், நிறுக்கப்படுகின்றது. பின்னர் உறையும்போது இழந்த எடை குறிக்கப்படுகிறது. இவ்விதம் கிட்டத்தட்ட 20 தட வைகள் திரும்பத் திரும்பச் செய்தபின் தோராயமான அளவு அப் பொருளின் பனி எதிர்ப்புத் திறனாக எடுத்துக் கொள்ளப்படுகிறது.

சில கனிமங்கள் குறிப்பாக ஆர்சனிக்கு, கந்தகம், பைரைட்டு சின்னபார், சில்லிமனைட்டு, செர்ட்டு உருண்டை, களிக் கனிமங்கள்

கதிரியக்கக் கனிமங்கள் திரிமோலைட்டு போன்றவை கட்டிடப் பாறைகளில் இருந்தால் தீமை பயப்பனவாகும். மைக்கா, வெர்மி குலைட்டு போன்ற கனிமங்கள் மிகுதியாக இருந்தால் கட்டிடம் பலமிழந்து போகும். சில கனிமங்கள் பளபளப்பான பட்டை தீட்டிய கல்லின் பொலிவினைக் குன்றச் செய்துவிடும். எனவே கட்டிடக் கற்களின் கனிமச் சேர்க்கையிலும் கருத்துச் செலுத்த வேண்டும்.

நிறம்

கட்டிடங்களுக்குப் பொலிவையும், எழிலையும் கொடுப்பன அவற்றில் பயன்படுத்தப்பட்டிருக்கும் கற்களே. பட்டை தீட்டப் பட்ட கருங் கற்களும், சலவைக் கற்களும் பளபளப்புடன் விளங்கு கின்றன. பொதுவாக இளஞ்சிவப்பு, பழுப்பு, சாம்பல், வெண்மை நிறங்கள் விரும்பப்படுகின்றன. கறுப்பு, கரிய சாம்பல் வண்ணம், இரத்தச் சிவப்பு, புகைபடிந்த நிறங்கள் வெறுக்கப்படுகின்றன. எழில் மிகு கட்டிடங்களுக்கு அழகுமிக்க நிறமுடைய கற்களே வேண்டப்படுகின்றன.

உழைக்கும் திறன்

இயற்கைச் சிதைவுகளாலும், பருவ நிலைமாற்றங்களாலும், கெட்டுச் சிதைந்து விடாதபடி உழைக்கும் திறமையுடைய கற்கள். மதிப்புறுகின்றன. தஞ்சைக் கோபுரமும் எகிப்துப் பிரமிடும் இன்று கட்டியது போலவே காட்சியளிக்கின்றன. இடத்திற் கேற்றபடிப் பாறைகள் சிதையும் தன்மையுடையன. தாசுமகால் நீலகிரி மலையில் அமைந்திருந்தால் அங்குள்ள குளிர் காற்றில் இதற்குள் பொலிவிழந்து சிதைந்திருக்கும் என எண்ணு கின்றனர்.

குறைந்த பொருள் செலவில் உயர்ந்த பண்புகளைக் கொண்ட பாறைகளே பயனுள்ளன. வேதியியல் தொழிற்சாலைக்கும், குறிப் பிட்ட ஒரு சில வேலைகளுக்கும் அதற்கெனத் தகுதிவாய்ந்த பாறை களே தேர்ந்தெடுக்கப்படுகின்றன. கட்டிடங்களுக்குத் தேவை. யான பாறைகள் பெரும்பாலும் திறந்தவெளிக் கிடங்குகளிலிருந்து வெடி மருந்துகளைப் பயன்படுத்தியும், துளையிடும் இயந்திரங்களைக் கொண்டும், உடைத்தெடுக்கும் இயந்திரங்களைக் கொண்டும் வெட்டி எடுக்கப்படுகின்றன. இவற்றிற்கு வெட்டி அள்ளும் கருவிகளும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. சில இடங்களில் பாறை களை உறுத்தும், பளபளப் பூட்டியும், அனுப்பப்படுகின்றன. ஒரு சில இடங்களில் உடைத்து நொறுக்கிச் சலித்தும் அனுப்பப்படு கின்றன.

பொருள்	பயன்
கிரானைட்டு	நினைவுச் சின்னங்கள், கட்டிடங்கள், தளங்கள். அழகுக் கட்டிடங்கள், எழில் பொலி கட்டிடங்கள்
சுண்ணும்புப் பாறை	நறுக்கிய துண்டுகள், கட்டிடங்கள் எழில் மிகு கட்டிடங்கள்
திராவர்டைன்	எழில் பொலி கட்டிடங்கள்
சலவைக்கல்	நினைவுச் சின்னங்கள், எழில் பொலி கட்டிடங்கள்
செர்பன்டீன்	எழில்மிகு கட்டிடங்கள்
மணற்பாறை	கட்டிடங்கள், நறுக்கிய துண்டுகள்
தோலரைட்டு	நறுக்கிய துண்டங்கள், எழில் மிகு கட்டிடங்கள்
மாக்கல்	சாவிப் பலகை, நறுக்கிய துண்டங்கள்.

கிரானைட்டு, குவார்ட்சைட்டு, மணற்பாறை, சுண்ணும்புப் பாறை, சலவைக்கல், நைசு போன்ற பாறைகள் மிகுதியும் கிடைக்கின்றன. தோலரைட்டு, சயனைட்டு' பேசால்ட்டு, போன்ற பாறைகள் அரிதாகக் கிடைக்கின்றன.

கிரானைட்டு

சார்னகைட்டு இனைசு

நொறுக்க விசைத் தாங்கு திறன் 20,000—30,000 பவுண்டு/ க, அங்.

உறிஞ்சுதிறன் குறைந்தது (°5—1.2%)

நுண்துளைத் தன்மை குறைந்தது

ஒருப்பிணைந்த கட்டுக் கோப்பு

ஒப்படர்த்தி 2.6—2.8 160 முதல் 200 பவுணடுகள்/கன அடி

நல்ல பனி எதிர்ப்புத் திறனுடையது ஆனல் குறைந்த வெப்ப எதிர்ப்புத் திறனையுடையது.

நல்ல வண்ணங்களில் கிடைக்கின்றது

எளிதில் பட்டை தீட்டலாம்.

பரல் தன்மைமிக்க கிரானைட்டைக் காட்டிலும் நுண்பரல் தன்மை மிக்க கிரானைட்டு நன்ருக உழைக்கும்.

மணற் பாறை

உறுதியான மணற் பாறை ஒருப்பிணைந்த கட்டுக் கோப்பை உடையது.

கூரிய விளிம்புகளையுடைய பரல்களைக் கொண்ட பாறை குறைந்த நுண்துளைத் தன்மை கொண்டது.

அயசுண்ண மணற் பாறைகள் தொழில் நகரங்களில் பயன் படுத்த ஏற்றதல்ல.

களிமணற்பாறை (Argillaceous sand stone) உறுதியற்றவை.

உறிஞ்சுதிறன்	4.5%—7.8%
நுண்துளைத் தன்மை	13 – 14.5
ஒப்படர்த்தி	2.41

சுண்ணும்புப் பாறை

பலதரப்பட்ட சுண்ணும்புப் பாறைகளும் வேறுபட்ட இயல்பு களை உடையன. நல்ல பளபளப்பினை ஏற்கும்.

எளிதில் காற்ருலும் வாயுக்களாலும் பாதிக்கப்படும் தன்மையது.

பைரட்டு இப் பாறையில் இருந்தால் தேவையற்ற பல கறை களை ஏற்படுத்திப் பொலிவினைக் குன்றச் செய்யும்.

கந்தகடை ஆக்சைடு போன்ற வாயுக்களால் ஏற்படும்.

கந்தக அமிலத்தால் சிப்சம் போன்ற கனிமங்கள் தோன்றி பாறையின் கன அளவு மிகச் செய்யும்.

நொறுக்க விசைத் தாங்குதிறன் 200—700 டன்/ச. அடி.

நுண்துளைத் தன்மை	14.1—18.1
உறிஞ்சுதிறன்	5.5%—7.6%
ஒப்படர்த்தி	2.35—2.6

சலவைக்கல்

நல்ல பொலிவினை ஏற்கவல்லது.

கட்டுக்கோப்பு, நிறம், கனிமச் சேர்க்கை மாறுபட்டவை.

உறிஞ்சுதிறன் 1%

நொறுக்க விசைத் தாங்குதிறன் 600 டன்/ச. அடி.

தோலமைட்டு போர்சுரைட்டுச் சலவைக்கல் மிக அழகானவை.

சிலேட்டு

நன்றாகப் பிரியக்கூடிய பிரிவையுடையது (Cleavage).

நொறுக்க விசைத் தாங்குதிறன் 300 டன்/ச. அடி.

சாலைக் கற்கள்

நல்ல உறுதியும் வலிவினையும் உடைய கற்களே சாலைக்கு ஏற்றவை. மேலும் அவை தார், சிமிண்டு, களிமண் ஆகியவற்று டன் நன்றாகப் பிணையும் இயல்பையும் உடையவையாக இருக்க வேண்டும். இக்கற்களின் நொறுக்க விசைத் தாங்கு திறனும் மிகுதியாக இருக்க வேண்டும். மற்றும் உராய்வு எதிர்ப்புத் திறன் மிகுதியுள்ள பாறைகளே பெரும்பாலும் தேர்ந்தெடுக்கப்படுகின் றன. இவற்றின் உறிஞ்சுதிறன் மிகவும் குறைவாய் இருப்பது அவசியம். மேலும் நீரால் அரிக்கப்படாத தன்மையுடைத்தாய் இருத்தல் வேண்டும். அண்மையில் கிடைக்கக் கூடியதாயும், எளி தில் சொற்ப செலவில் வெட்டி எடுக்கக் கூடியதாயும் இருக்க வேண்டும்.

தமிழ் நாட்டில் கிரானைட்டு, கிரானைட்டு நைசு, சார்னகைட்டு, இலாட்டரைட்டு, சுண்ணும்புப்பாறை போன்ற பாறைகள் மிகுதி யாகக் கிடைப்பதால் மிகுதியான பொருட் செலவில்லாமல் எளிதில் இவற்றைப் பெற இயலுகிறது. இக் கட்டிடக் கற்கள் மிகுதியாகக் கிடைப்பதால் அவற்றுள் எதனைத் தேர்ந்தெடுப்பது என்ற வினு எழும்புகிறது. பாறைகளை உடைக்கவும், எடுத்துவரும் செலவைப் பொருத்துத் தேவையான பாறையைத் தேர்ந்தெடுக்கின்றனர்.

செங்கற்பட்டு மாவட்டம்,

சென்னையை அடுத்த பரங்கிமலையிலிருந்து தெற்கே வெகு தொலைவு வரை கிடைக்கும் சார்னகைட்டு மிகுந்த வலிவுடன் உறுதியும் உடையது. இதன் நொறுக்கவிசைத் தாங்குதிறன் 1000 டன்/ சதுர அடிக்கும் மேற்பட்டது. எனவே கட்டிடக்கற்களா கவும், சாலைக் கற்களாகவும் பயன்படுகின்றது. இது செங்கற் பட்டு, மகாபலிபுரம், திருக்கழுக்குன்றம் ஆகிய பகுதிகளிலும் கிடைக்கிறது.

வடஆர்க்காடு மாவட்டம் :

வடஆர்க்காடு மாவட்டத்தைச் சார்ந்த 'சோளிங்கரில்' கிரானைட்டு நைசு கட்டிடக் கற்களுக்காகத் தோண்டிச் செல்லப்படுகின்றது. போளூர், திருவண்ணாமலை, காட்பாடி, சோலார்பேட்டை ஆகிய இடங்களில் கிரானைட்டு, சயனைட்டு, கிரானைட்டு நைசுப் பாறைகள் கட்டிடக் கற்களாகப் பயன்படுகின்றன. இவற்றின் நிறம் இளஞ்சிவப்பு, சாம்பல் கலந்த வெண்மை, சாம்பல் நிறங்களில் உள்ளது. இதன் நொறுக்குவிசை தாங்குதிறன் 1000 டன்/சதுர அடி இம் மாவட்டத்திலுள்ள சவ்வாது மலை சார்னகைட்டால் ஆகியுள்ளது.

தென் ஆர்க்காடு மாவட்டம் :

தென்ஆர்க்காடு மாவட்டத்தைத் சார்ந்த செஞ்சி, திருக்கோயிலூர், கல்லக்குறிச்சி ஆகிய பகுதிகளும் இம் மாவட்டத்தின் மேற்குப் பகுதிகளிலும் உள்ள கிரானைட்டு நைசு ஒரு சதுர அடிக்கு 1000 டன் நொறுக்கு விசைத் தாங்கு திறனை உடையது.

சேலம் மாவட்டம் .

சேலம் மாவட்டத்தைச் சார்ந்த சேர்வராயன், கொல்லிமலைகளும் அவற்றின் வடக்கு தெற்குப் பகுதிகளும் சார்னகைட்டால் ஆகியுள்ளது. இது சாம்பல் நிறத்துடன் ஒரு சதுர அடிக்கு 1000க்கும் மேற்பட்ட டன் எடையைத் தாங்கும் தன்மையுடையது. சூரியமலை, சங்கரிதுர்க்கம் பகுதிகளிலுள்ள கிரானைட்டும், கல்ராயன் மலையிலுள்ள கிரானைட்டு நைசும் சிறந்த கட்டிடக்கற்களாகும்.

திருச்சிராப்பள்ளி மாவட்டம் :

திருச்சிராப்பள்ளி மாவட்டத்தைச் சார்ந்த கொளத்தூர், குளித்தலை, முசிறி, கரூர், திருச்சி வட்டங்களில் கிரானிட்டிக்குப் பாறைகள் கிடைக்கின்றன. இம் மாவட்டத்தில் கருடமங்கலம், இலால்குடி வட்டங்களில் பட்டை தீட்டினால் மிகுந்த பளபளப்பையும், பொலிவையும் ஏற்கும் தொல்லுயிரெச்சங்களைக் (Fossils) கொண்ட சுண்ணாம்புப் பாறைகள் காணப்படுகின்றது.

நீலகிரி, கோயம்புத்தூர், தர்மபுரி மாவட்டங்கள் :

நீலகிரி மாவட்டத்தின் பெரும்பகுதியில் சார்னகைட்டுப்பாறைகள் கிடைக்கின்றன. கோயம்பத்தூர் மாவட்டத்தில் கோயம்புத்தூர்—மேட்டுப்பாளையம் சாலையிலும், பொள்ளாச்சி, உளுந்தூர்பேட்டை வட்டங்களிலும் இளஞ்சிவப்பு நிறமுடைய கிரானைட்டு

கிடைக்கிறது. தர்மபுரி மாவட்டத்தில் கிரானைட்டு நைசும், சார்னகைட்டும், குருந்தம் சயனைட்டும் சிறந்த கட்டிடக்கற்கள். மேலும் மெருகேற்றினால் நல்ல பொலிவினைப் பெறும் தோலரைட்டு முழைப் பாறைகளும் உள்ளன.

மதுரை மாவட்டம் :

அழகிய இளஞ்சிவப்பு நிறங்களையுடைய கிரானைட்டு நைசும், சாம்பல் நிறக் கிரானைட்டு நைசும் மதுரை மாவட்டத்தைச் சார்ந்த யானைமலை, திருப்பரங்குன்றம், திண்டுக்கல், மேலூர் திருமங்கலம் பகுதிகளில் கிடைக்கிறது. பழனி கோடைக்கானல், பெரியகுளம் வட்டங்களில் சார்னகைட்டு, பையோடைட்டு, இளஞ்சிவப்புக் கிரானைட்டு ஆகிய பாறைகள் உள்ளன. இக் கற்களை வேண்டும் அளவிற்கு உடைத்து எடுப்பது எளிதாகும்.

இராமநாதபுர மாவட்டம்

இராமநாதபுர மாவட்டத்தின் வடமேற்குப்பகுதியாகிய குன்றக்குடி, திருப்பத்தூர் பகுதிகள் சார்னகைட்டுப் பாறைகளைக் கொண்டுள்ளன. மேற்குப் பகுதிகளான சாத்தூர், திருவில்லிபுத்தூர், ஆகிய வட்டங்களும், அருப்புக்கோட்டை வட்டத்தின் ஒரு பகுதியும் சார்னகைட்டுடன் இளஞ்சிவப்புக் கிரானைட்டு நைசையும், கொண்டுள்ளன. கிழக்குப் பகுதியான முதுகுளத்தூர், பரமக்குடி, சிவகங்கை, தேவகோட்டை, திருவாடானை பகுதிகளில் தரமிக்க கட்டிடக்கற்கள் கிடைக்கவில்லை. இப்பகுதியில் காணப்படும் இளஞ்சிவப்பு, சிவப்புக் கலந்த பழுப்பு, மஞ்சள் கலந்த சிவப்புடன் கூடிய இலாட்டரைட்டே இப் பகுதில் மிகுதியும் பயன்படுகிறது. ஈரமுள்ள இலாட்டரைட்டு வெட்டி எடுப்பதற்கு எளிதானது. காய்ந்து உலர்ந்த இலாட்டரைட்டு மிக்க வலிமை பொருந்தியதாகும்.

திருநெல்வேலி மாவட்டம் :

திருநெல்வேலி மாவட்டத்தின் மேற்குப் பகுதிகளான அம்பாசமுத்திரம், தென்காசி, சங்கரன்கோவில் வட்டங்கள் சார்னகைட்டு இளஞ்சிவப்புக் கிரானைட்டு, கோண்டலைட்டுப் பாறைகளைக் கொண்டுள்ளன. கோவில்பட்டி திருநெல்வேலி வட்டங்களிலும் இளஞ்சிவப்புக் கிரானைட்டு காணப்படுகிறது. கிழக்குப் பகுதியான பனம்பாறை, சாத்தன்குளம், திசையான்விளை, குட்டன்குளம், மற்றுமுள்ள நாங்குநேரி, திருச்செந்தூர் கடற்கரைப் பகுதிகள் ஆகிய இடங்களில் சுண்ண மணற் பாறைகள் கட்டிடக் கற்களாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

ஏழில் பொலி கற்கள்

எழில் மிகு கட்டிடங்களையும், மாட மாளிகைகளையும், கூட கோபுரங்களையும் கட்டப் பொலிவு தரும் கட்டிடக் கற்கள் வேண்டும். சலவைக்கல், செர்பன்டீன் பாறை, நெப்லின் சயனைட்டு, தோலரைட்டு (Dolerite) ஆகிய பாறைகள் அறுக்கப்பட்டுப் பட்டை தீட்டியவுடன் மிகுந்த அழகுடன் பொலிவுறுகின்றன. திருச்சிராப் பள்ளி மாவட்டத்தைச் சார்ந்த கருட மங்கலத்தில் கிடைக்கும் தொல்லுயிரெச்சங்களைக் கொண்ட கிளிஞ்சல் பாறையும் பட்டை தீட்டியவுடன் மிகுந்த பொலிவுடன் விளங்குகிறது. மதுக்கரை, தாழையூத்து, திருச்செங்கோடு, சங்கரி துர்க்கம், பகுதிகளில் அழகிய நிறங்களையுடைய சலவைக் கற்கள் ஆங்காங்கே கிடைக்கின்றன. இவை தளங்களாகவும், கட்டிட முகப்புகளாகவும், சுவர்களாகவும் பயன்பட வல்லவை. வட ஆர்க்காடு, தர்மபுரி மாவட்டங்களில் மிகுதியாகக் கிடைக்கும் தோலரைட்டுப் பாறை சிறந்த மெருகினைப் பெறுகின்றன. இவை பட்டை தீட்டியவுடன் நல்ல பளபளப்புடன் உறுதியையும் வன்மையையும் பெறுகின்றன. கோயம்புத்தூர் மாவட்டத்தில் காங்கேயம் பகுதிகளில் கிடைக்கும் நெப்லின் சயனைட்டு, நல்ல பொலிவினைத் தரவல்லது.

இவை தவிரத் தமிழ் நாட்டின் பல பகுதிகளில் கிடைக்கும் களிமண செங்கல் செய்வதற்கும், சிமிண்டு செய்வதற்கும் பயன் படுகிறது. மற்றும் சுண்ணும்புப் பாறைகளும், சுக்கானும் சிமிண்டு செய்வதற்கும், சாந்து, காரை செய்வதற்கும் பயன்படுகின்றன. செங்கல், சிமிண்டு, இரும்புக் கம்பிகள் ஆகியனவும், கான்கிரீட்டும் தற்காலக் கட்டிடக் கலைக்கு மிகவும் வேண்டியவையாகும்.

தமிழ் நாட்டில் தரமிக்க கட்டிடக் கற்கள் மலிந்து காணப்படுவதால் தேடுவாரற்றுக் கிடக்கின்றன. உடைக்கும் செலவும், அவற்றைக் கொண்டுவரும் செலவே மிகுதியாகின்றது. கட்டிடக் கற்கள் தோண்டி எடுக்கும் கிடங்குகள் நாட்டின் பல பகுதிகளிலும் பரவலாக அமைந்துள்ளன. பிளவுகள், இணைப்புகள், வெடிப்புகள் ஆகியவை நிறைந்துள்ள பாறைகள் வெட்டி எடுப்பதற்கு எளிதாக உள்ளன. துளைகள் செய்து வெடி மருந்துகளை வைத்துப் பாறைகளை உடைத் தெடுக்கின்றனர். சிலவிடங்களில் சுள்ளிகளையும், விறகுகளையும், வைக்கோலையும் பாறைகளின் மீது அடுக்கி வைத்து தீ வைக்கின்றனர். இவை எரிந்து முடிந்தவுடன் நீர் தெளித்து ஆறவிடுகின்றனர். பிறகு பக்குவமாக சுத்தியால், கடப்பாரைகளை வைத்து உடைத்தெடுக்கின்றனர். உடைத்த பாறைகளைத் தக்க அளவிற்குச் சரி செய்தபின் வண்டிகளில் ஏற்றித் தேவையான இடங்களுக்குக் கொண்டு செல்லுகின்றனர்.

11. நீரும் நிலமும்

1. நில நீர்

தொழிற்சாலைகளுக்கும் பெரிய நகரங்களுக்கும் மிகுதியான நீர் தேவையுள்ளது. ஆகையினால் நல்ல ஊற்றுக்கள் நிறைந்த கிணறுகள் தோண்ட வேண்டியிருக்கின்றன. இக் கிணறுகள் தோண்டுமுன் அவை எவ்வளவு நீரை எவ்வளவு அடி ஆழத்தில் கொடுக்க இயலும் என்பது பற்றியும், நல்ல ஊற்றுச் சுரப்புள்ள இடங்களில் அமைப்பது பற்றியும் ஆய்வுகள் நடைபெறுகின்றன. இதற்கு நில நீரைப் பற்றிய அறிவு தேவைப்படுகின்றது.

மழை பொழிந்ததும் எல்லா மழை நீரும் நிலப்பரப்பின் மீது உருண்டோடி விடுவதில்லை. அதன் ஒரு பகுதி பாறை அல்லது மண் துளைகள் அல்லது இடுக்குகளின் வழியாக நிலப்பரப்பினுள் செல்லுகின்றது. இந்நீர் கீழேயுள்ள நுண் துளைத் தன்மையற்ற பாறைகளால் தடுக்கப்பட்டு அங்குள்ள பாறைத் துளைகளிலும், இடை வெளிகளிலும், இடுக்குகளிலும் தேங்கிக் கிடக்கின்றது. இப் பகுதியே நீர் நிறை மண்டலம் என அழைக்கப்படுகிறது. இவ்வாறு நீர் (Zone of Saturation) சொரிந்த பாறைகள் கிணற்று அல்லது ஊற்று நீரை வழங்குகின்றன. பாறைகளின் நீர் சொரிந்த பகுதிகளின் மேல் மட்டமே நீர் மட்டமாகக் (Water-table) கருதப்படுகிறது. நீர் மட்டத்திற்கும் நிலப்பரப்பிற்கும் இடைப் பட்ட பகுதி காற்று நிறை மண்டலமாக (Zone of aeration) உள்ளது. இம் மண்டலத்தில் காணப்படும் நீர் தேங்கு நீர் (Vadose Water) எனப்படுகிறது.

வறண்ட கோடை காலத்தில் நீர் மட்டம் மிகவும் கீழே இறங்கி விடுகிறது. மழைக் காலங்களில் உயர்ந்து விடுகிறது. நீர் மட்டம் நிலப்பரப்பைத் தொட்டால் அங்கு சதுப்புத் தன்மையுள்ள ஈரம் சொரிந்த நிலப்பரப்பு உண்டாகும். நீர் மட்டம் நிலப் பரப்பைவிட

உயர்ந்து காணப்பட்டால் ஏரியோ அல்லது ஆறுகளோ தோன்றும்.

நில அமைப்பின்படி நீர் மட்டம் அமைவுறுகிறது. மேலும் நீரோட்டத்தின் இயக்கமும் அதனை ஒட்டி இணையாக அமைகின்றது. சமதளங்களில் நிலமட்டத்திற்கு இணையாகவே நீர் மட்டம் இருக்கும். மலைகளும் பள்ளத்தாக்குகளும் உள்ள நீர் நிறைந்த பகுதிகளில் அம்மலைகள் பள்ளத் தாக்குகளின் புறத் தோற்றத்திற்கேற்ப நீர் மட்டம் நிலப் பரப்புக்குச் சிறிது அருகிலும் மலை உச்சிகளில் சிறிது தாழ்ந்தும் காணப்படும். அடி நில நீர் மலை உச்சிகளினின்றும் மிகவும் மெதுவாகவே பள்ளத் தாக்குகளை நோக்கி ஓடுகின்றது. மலை உச்சிகளில் நில உயரம் (Relief) மிகுதியும் வேறுபடுவதால் பெரும்பாலான இடங்களில் நீர் மட்டத்தை நிலப் பரப்பு குறுக்கிட்டுச் செல்லுகின்றது. அவ்விடங்களில் ஊற்றுக்களும், சுனைகளும், ஆறுகளும் தோன்றுகின்றன.

வறண்ட நிலப் பரப்புகளில் நீர் மட்டம் மிகவும் தாழ்ந்து காணப்படுகின்றன. ஈரம் நிறைந்த சமதளங்களில் நிலப்பரப்பிற்கு அருகிலும்; ஈரம் மிகுந்த மலைப்பகுதிகளிலுள்ள பள்ளத்தாக்குகளில் மிக அருகிலும் காணப்படும், நில மட்டம் பெரும்பாலும் பருவ நிலையைப் பொறுத்து மாறுபடுகிறது.

பாறைகளில் உள்ள துளைகளின் வழியாகவும், வெடிப்புகளின் வழியாகவும் நீர் கசிந்து வருகிறது. சிற்சில சமயங்களில் இத் துளைகளிலும் வெடிப்புகளிலும் நீர் சேர்ந்து நிறையும். இவ்வாறு நீர் வந்து சேர்வது பெரும்பாலும் பாறைகளின் கசிவிடு தன்மை (Permeability)யையும் நுண் துளைத் தன்மையையும் பொருத்தது. நுண்துளைத் தன்மை (Porosity) என்பது ஒரு குறிப்பிட்ட கன அளவுள்ள பாறையினுள்ளே உள்ள துளைகளின் நூற்று விகிதமாம். கசிவிடு தன்மை என்பது பாறை இடுக்குகளின் வழியே நீரைச் செல்லவிடும் இயல்பாகும். இவ்விரண்டு இயல்புகளும் வேறுபட்ட பாறைகளில் மாறுபடுகின்றன. பரல் தன்மையுள்ள மணற் பாறைகளிலும், மணற் பகுதிகளிலும் கசிவிடு தன்மை மிகுதியாக இருக்கும். குறுமண் போன்ற நுண்ணிய பரல் தன்மையுள்ள மண்ணிலும், களிமண்ணிலும் கசிவிடு தன்மை மிகவும் குறைவாக இருக்கும். களிமண் போன்ற நீர்புகாப் பாறைகள் நீரைத் தேக்கித் தருவதில் வல்லவை.

நில நீர், அதிக அழுத்தமுள்ள இடங்களிலிருந்து குறைந்த அழுத்தமுள்ள இடங்களை நோக்கிச் செல்லுகிறது. இது புவி ஈர்ப்பு விசையாலும் இழுக்கப்பட்டுச் செல்லுகிறது. எனவே

பெரும்பாலும் சரிவின் வழியாகச் செல்லுகிறது. மேலும் நுண் துளைத் தன்மை, மண்ணமைப்பு, தலைக் கட்டிலுள்ள நீரடக்கம் (Head water content) ஆகியவற்றால் கட்டுப்படுத்தப் படுகிறது.

குழிந்த வளைவுள்ள நீர்புகாப் பாறைகளிடையே உள்ள நீர் படுகைகள் தானே பொங்கி வழியும் ''ஆர்டிசியன்'' நீர் ஊற்றுக் களைத் தோற்றுவிக்கின்றன. இவ்வடுக்குகளில் உள்ள நீர் அழுத் தத்தால் இவ்வாறு வெளிவருகின்றது.

வறண்ட பருவ நிலையிலிருந்து ஈரப்பதமுள்ள பருவ நிலை தோன்றுவதாலும், பள்ளத் தாக்குகள் நிறைய இருப்பதாலும், பாறைகளில் பிளவுகள் அல்லது நிலச்சரிவுகள் ஏற்பட்டு நீர்மட்டம் வெளிப்படுவதாலும் பொதுவாக நீர் மட்டம் உயருகிறது. இது போலவே ஈரப்பதமுள்ள பருவ நிலையிலிருந்து வறண்ட பருவ நிலைக்கு மாறுவதாலும், அண்மையில் பள்ளத் தாக்குகள் நீர் மட்டத்தை வெட்டிச் செல்வதாலும், பிளவுகளினால் நீர் மட்டம் தாழ்த்தப்படுவதாலும் நீர்மட்டம் சுருங்குகிறது.

தமிழ் நாட்டின் உள்பகுதி பெரும்பாலும் படிகத் தன்மையுள்ள பாறைகளால் அமைந்துள்ளது. இவை வயது முதிர்ந்தனவாயினும் குறைந்த குறுக்குயரத்தையுடைய மண் மூட்டத்தையே கொண் டுள்ளன. எனவே மழை நீர் எளிதில் புறப்பரப்பில் உருண்டோடிச் சென்று விடுகின்றது. கிரானைட்டு, கிரானைட்டு நைசு, சார்ன கைட்டு, சயனைட்டு, சிஸ்டு பாறைகளான இவற்றில் பிளவுத் தளங்கள், வெடிப்புகள், (Fractures) இணைப்புகள் (Joints), சிதைவுகள், நிறைந்துள்ள இடங்களில் மட்டுமே நீர் தேங்கி நிற்கிறது. மண்மூட்டம் நிறைந்துள்ள இடங்களிலும், குன்றுகளுக் கிடையேயுள்ள தாழ்வான நிலப்பரப்புகளிலும் நீர் குறைந்த ஆழத் தில் நிறைந்து கிடைக்கிறது. படிகத் தன்மையுள்ள பாறைகள், நீர்புகாப் பாறைகளாதலால் பெரும்பாலும் மண் மூட்டத்திற்கும், சிதையாப் பாறைகளின்மேல் பரப்பிற்கும் இடையில் நீர் தேங்கு கிறது.

வடஆர்க்காடு, தர்மபுரி வட்டங்களில் தழற்பாறை முழைகள் (Dikes) நிறைந்து காணப்படுகின்றன. இம் மாவட்டங்களில் ஒரு சில இடங்களில் நீர் செரிந்த அடுக்குகளின் (Acquifers) இடை யில் அமைந்துள்ள நீர்புகாத் தன்மையுள்ள தழற்பாறை முழைகள் நீரை ஒரு பக்கத்தில் தேக்கி நிறுத்துகின்றன. இவ்வாறு தேக் கப்பட்டுள்ள பகுதிகளில் நன்றாக நீர் சுரக்கும் கிணறுகளும், மறு புறத்தில் வறண்ட கிணறுகளும் அமைகின்றன.

களிப்பாறை, (Shale) களிமண் (Clay) ஆகிய பாறைகளைக் கொண்ட கோண்டுவான அடுக்குகள் சிறிதளவு நீரையே கீழே யுள்ள பருமணற் பாறைகளிலும், மண்மூட்டத்திலும் தேக்கி வைக்கின்றன. இப் பாறைகள் திருச்சி, திருப்பெரும்புதூர், சிவகங்கை பகுதிகளில் காணப்படுகின்றன.

கடல்நிலச் சுண்ணும்புப்பாறை, களிமண், களிப்பாறை. மணற் பாறை, பருமணற்பாறை, (Grit) ஆகியவற்றைக் கொண்ட கிரிடேசியசு காலத்தியப் பாறைகள் திருச்சிராப்பள்ளி, பாண்டிச்சேரிப் பகுதிகளில் காணப்படுகின்றன. இங்கு மணற்பாறைகளிலும் சுண்ணும்புப்பாறைகளிலும் நீர் மிகுதியும் தேங்குகின்றது.

தெர்சரிக் காலத்திய மணற்பாறைகள், களிமண், மணல் ஆகிய அடுக்குகளில், களிமண்ணுக்கு மேலே உள்ள மணற்பாறை அடுக்குகளில் மிகுந்த நீர் தேங்குகிறது. இவற்றில் சில "ஆர்டிசியன்" அடுக்குகளாகவும் அமைகின்றன. தென்ஆர்க்காடு, பாண்டிச்சேரி, திருச்சிராப்பள்ளி, தஞ்சாவூர், இராமனதபுரம் மதுரை ஆகிய மாவட்டங்களின் கடற்கரையை ஒட்டிய பகுதிகளில் இவ்வித அடுக்குகள் உள்ளன. இவ்வடுக்குகளில் குழாய்களை இறக்கியதும் நீர் விசையுடன் பீறிக்கொண்டு வெளியேறுகிறது. நெய்வேலிச் சுரங்கத்தில் நீர் அழுத்த விசையைக் கட்டுப்படுத்த நிமிடம் ஒன்றுக்கு 40000 காலன் நீர் இறைக்க வேண்டியுள்ளது. இராமனதபுர மாவட்டத்தில் காரைக்குடியிலும், விருதுநகரிலும் இவ்வித ஆர்டிசியன் ஊற்றுக்கள் உள்ளன.

தமிழ் நாட்டின் எல்லா ஆற்றுக் கழிமுகங்களிலும் (D:ltas)களிமண்ணும், மணலும் சேர்ந்த வண்டல்மண் படிவு காணப்படுகிறது. இவ் வண்டல் மண் அடுக்குகளில் குறைந்த ஆழத்தில் மிகுந்த நீர் தேக்கப்படுகிறன. கொடுதலையாறு, கூவம், பாலாறு ஆகிய ஆற்றுப்படுகைகளில் உள்ள வண்டல் மண் படிவுகளில் மிகுந்த நீர் தேங்கியுள்ளது. பாம்பாறு, பாலாறு போன்ற சில ஆறுகள் பிளவுத்தளங்களில் அமைந்திருப்பதால் அவ்வாறுகளில் ஓடும் நீர் நிலத்தினுள் சென்றுவிடுகின்றன. இதனலே இவ்வாறுகள் பெரும்பாலும் வறண்டு கிடக்கின்றன. கூவ ஆற்றுப்படுகையிலுள்ள வண்டல்மண் களிமண் போன்றவை பல இடங்களில் மாறி மாறி அமைந்திருப்பதால் ஆங்காங்கே சிறு சிறு அளவில் நீர் தேங்கிக் கிடக்கின்றது. பாலாறு, கொடுதலை ஆறு ஆகியவை மிகுந்த வண்டல் மண் அடுக்குகளை உடையனவாதலால் நிறைந்த அளவு நீர் கொடுக்க இயலும் என எதிர்பார்க்கப்படுகிறது.

தமிழ் நாட்டின் கடற்கரை ஓரங்களில் உள்ள மணற்படிவுகளிலும், மணல் மேடுகளிலும் நீர்மட்ட அளவைக் கணிப்பது கடின

பாக உள்ளது. இம் மணற்படிவுகளில் குறைந்த அடர்த்தியுள்ள நன்னீர் உப்பு நீருக்கு மேலாக மிதக்கிறது. எனவே கடற்கரை ஓரங்களில் ஆழமாக வெட்டப்பட்ட கிணறுகள் உப்பு நீரைத் தருகின்றன. இப்பகுதியில் ஆழம் குறைந்த நன்னீரைக் கொடுக்கின்றன.

இராமநாதபுரம், தஞ்சாவூர் பகுதிகளில் உள்நாட்டிலிருந்து கடற்கரையை நோக்கிச் செல்லச் செல்ல நிலப்பரப்பின் மீதுள்ள இலாட்டரைட்டு மூட்டத்தின் குறுக்குயரம் மிகுதியாகிறது. கடற்கரை ஓரத்தில் உள்ள சிலவிடங்களில் முப்பது அடிக்கும் மேற்பட்ட குறுக்குயரத்தையுடைய இலாட்டரைட்டு மூட்டங்களும் உள்ளன. இந்த இலாட்டரைட்டு மூட்டம் வழியாக உட்புகுந்த அடியிலுள்ள பாறைகளின் மேல் தேங்குகிறது. இராமனுதபுர மாவட்டத்தின் தென்பகுதி, திருநெல்வேலி மாவட்டத்தின் வடபகுதி ஆகிய இடங்கள் பருத்தி விளை களிமண்ணுல் அமைந்துள்ளனவாதலால், இவற்றில் மிகுதியான நீர் ஊறுவதில்லை. எனவே கண்மாய்களே நிறைந்துள்ளன. கோயம்புத்தூர் மாவட்டத்தின் பெரும்பகுதி வெடிப்புகளோ அல்லது இணைப்புகளோ இல்லாத படிகத்தன்மையுடைய பாறைகளால் அமைந்துள்ளமையால், இம் மாவட்டத்தில் நீர் சொரிந்த பாறைகளைக் காண்பதரிது.

குறைந்தது இருபது அடி ஆழத்திற்கு மண் கொண்டும், அதற்குக் கீழே களிமண்ணே அல்லது படிகத்தன்மையுள்ள பாறைகளோ அமைந்திருந்தால் அவ்விடம் நிறைய நீர் சுரக்கும் இடமாகிறது. மேலும் அடிக்கடி மழை பொழியும் இடமாகவும் இருக்க வேண்டும். புறப்பரப்பில் களிமண் மூடியுள்ள இடங்களில் ஏரி, குளம், நீர்த்தேக்கங்கள் ஆகியவற்ருல் தேவைகளை நிறைவேற்றலாம். மணற்பாங்கான நிலங்களில் களிமண்ணைச் சேர்ப்பதாலும் நீரினைத்தேக்கலாம்.

"காவிரி தென்பெண்ணை பாலாறு தமிழ்
கண்டதோர் வையை பொருனை நதி—என

மேவிய யாறு பலவோடத்—திரு
மேனி செழித்த தமிழ்நாடு"

எனத் தமிழ்நாட்டின் நீர் வளத்தைச் சிறப்பித்துக் கூறுகிருர் பாரதியார். தற்காலத்தில் இந்த நதிகளில் அணைகள் கட்டி நீர் நோக்கிக் கால்வாய்களின் வழியாகப பயிர் நிலங்களுக்கும், நகரங்களுக்கும் எடுத்துச் செல்லுகின்றனர்,

2. நிலவளம்

"இலமென்று அசைஇ இருப்பாரைக் காணின்
நிலமென்னும் நல்லாள் நகும்"

நீரின்றமையாது உலகம் என்றபடி நீர் வளத்திற்கடுத்தபடி நிலவளமும் நோக்கற்பாலது. நிலத்தை ஒட்டியே மக்கள் வாழ்க்கை அமைவுறுகிறது. அதனாலன்றோ பண்டைத் தமிழர் நிலத்தைக் குறிஞ்சி, முல்லை, மருதம், நெய்தல், என நானிலமாகக் குறிப்பிட்டனர்; முல்லையும் குறிஞ்சியும் முறைதிரிந்து பாலை என்ப தோர் படிவங்காணும். பண்டைத் தமிழர்களைப்போல குறிஞ்சி முல்லை நிலங்களிலுள்ள விலங்கினங்களையும், அமிழ்கடல் மீன்களை யும் நம்பித் தற்கால மனிதர்கள் வாழவில்லை. மேழிச் செல்வத் தின் மேன்மையறிந்து உழுதுண்டு வாழக் காடுவெட்டிக் கழனி யாக்க விழைகின்றனர். அவர் தம் சீரிய முயற்சிக்குத் தம் அறிவுத் திறனையும் பண்படுத்திக் கொள்கின்றனர். தக்க நிலத்தில் தக்க பயிரினை விளைவித்து தகுந்த உரத்தினை ஊட்டிப் பெரும்பலன் எய்துகின்றனர்.

நிலவளம் சிறப்படைவது அவ்விடத்திலுள்ள மண்ணின் தன் மையைப் பொருத்ததாகும். தாவரங்களுக்கு வேண்டிய சத்துப் பொருள்கள் எளிதில் கரையும் வண்ணம் மண்ணில் நிறைந்திருந் தால் மண் செழுமையுற்றதாகிறது.

"தொடி புழுதிகஃசா உணக்கின் பிடித்தெருவும்
வேண்டாது சாலப்படும்."

என்றபடி மேல் மண் கீழ் மண்ணாக நன்றாகப் புரட்டி உழும்போது புழுதியான மண் துணுக்குகளிடையே காற்று உட்புகுந்து அங் குள்ள ஈரப் பொருள்களுடன் வினைபுரிந்து நைட்ரேட்டுகள் என்ற உரப்பொருளைத் தோற்றுவிக்கின்றன. மனிதன் உடல் வருந்திச் செய்யும் வேலையை இயற்கை காலப்போக்கில் ஒழுங்காக வினை யாற்றுகிறது. வெப்பம், காற்று, மழை, ஓடும் நீர் ஆகியவற்றின் தாக்குதலால் பாறையின் புறப்பகுதி சிதைவடைகிறது. முதலில் பௌதிகச் சிதைவால் விரிவடைந்தும், சுருங்கியும் உடைகின்றது. உடைந்த பகுதி நொறுங்கி வேதியியல் சிதைவிற்குட்படுகிறது. பின்னர் தாவரங்களின் வேர்கள் இறங்குவதாலும், நீர் புகுவதா லும், மேலும் சிதைவடைந்து மண்ணாகின்றது. இவ்வாறு உரு வாகிய மண் தான் உண்டாகிய பாறையை மூடி மறைத்து நிற்கும். பாறைக்கு மேலே அடி மண்ணும், அடி மண்ணுக்கு மேலே மண் ணும், அடுக்கடுக்காக அமைந்திருக்கும்.

பாறைகளிலிருந்து தனியே பிரிந்து புறத்தோற்றத்திற்கு ஒன்றுபோல் காணப்படும் பாறைப் பொருள்களாலும், சில உயிர்ப் பொருள்களாலும் ஆகிய அடுக்கே மண்ணாகும். குறிப்பிட்ட பருவ நிலை, வாழும் உயிரினங்கள், பாறைத் தோற்ற முகப்பு, அடிநில நீர், கால அளவு ஆகியவற்றால் மண்ணின் தன்மை மாறுகின்றது.

நிலப்பரப்பின் பெரும்பகுதியை மண்ணே மூடியுள்ளது. ஓரிடத்தில் உண்டான ஒவ்வொரு வகையான மண்ணும் அதனோடு தொடர்புடைய கீழே உள்ள பாறை வரை அடுக்காகச் செல்லுகிறது. இது பக்கவாட்டில் வேறு தன்மையுடைய மண்ணை எட்டும் வரை பரவியிருக்கும். மண் அடுக்குகள் பெரும்பாலும் பாறைக்கு இணையாகவே அமையும். அவை நிறம், கட்டுக்கோப்பு, அமைப்பு, பொருளடக்கம், நுண்துளைத் தன்மை, வேதியியல் விளையியக்கம், ஆகியவற்றால் மற்றொரு வகை மண்ணிலிருந்து வேறுபடுகின்றது. மூலப் பாறையிலிருந்து சிறிது சிறிதாகச் சிதைந்து முற்றிலும் மண்ணாக மாறி நிலப்பரப்பு வரை அடுக்கடுக்காக அமைந்திருப்பதையே மண் அடுக்கு என்பர்.

கரி உயிர்ப் பொருள்களின் அடக்கம், பொடிமணல், வேற்று மண், கரிப் பொருளின் மாற்றம், கரையும் உப்புக்கள், கார்பனேட்டுகள், களிக் கனிமங்கள், குவார்ட்சு, ஆகியவற்றின் அளவு வேறுபடுவதால் வேறுபட்ட தன்மையுள்ள அடுக்குகள் தோன்றுகின்றன. வளை தோண்டு உயிரினங்கள், மண் புழுக்கள், வேருடன் சாயும் மரங்கள் ஆகியவற்றாலும் இயற்கைச் சிதைவாலும் மேலது கீழாகவும் கீழது மேலாகவும் மண் துணுக்குகள் மாறுகின்றன.

வறண்ட பருவ காலங்களில் ஆவியாதலாலும், நீர் வெளியேற்றத்தாலும், கார்பனேட்டுகள், சிப்சம், இரட்டை உப்புக்கள் (Double salts) ஆகியவை மண்ணின்மீது உண்டாகின்றன. மழைக் காலங்களில் நீரில் கரையாப் பொருள்களான குவார்ட்சு முதலான பொருள்கள் அரித்துச் செல்லப்படுகின்றன. அதுபோது அய ஆக்சைடுகளும் நீக்கப்படுகின்றன. கரையும் பொருள்கள் கீழே உள்ள அடுக்குகளுக்குக் கொண்டு செல்லப்படுகின்றன. வெது வெதுப்பான ஈரப் பதமுள்ள பருவக்காலத்தில் இரும்பு, அலுமினிய ஆக்சைடுகளும், களி மண்ணும் தோன்றுகின்றன. குளிர்ந்த ஈரப் பதமுள்ள பருவக்காலத்தில் கரையக்கூடிய பொருள்கள் நீரில் கரைந்து நிலத்தினுள் செல்லுகின்றன.

பரல்	2 மி. மீ — 20 மி. மீ. விட்டம்
பெருமணல்	.2 மி. மீ — 2 மி. மீ.

பொடிமணல்	.02 மி —.2 மி. மீ.
குறுமண்	.002—.02 மி. மீ.
களிமண்	.002க்கும் சிறியது.

மேற் பரப்பில் உயிரின் எச்சங்களும், பளுவற்ற மட் பொருள் களும் காணப்படும். இதற்குக் கீழாக இடுக்குகள் நிறைந்த பாறைத் துண்டங்களுடன் கூடிய மண் அடுக்குகள் காணப்படும்.

மண் அடுக்குகளை அ, ஆ, இ என்ற மூன்று விதமாகப் பகுத் துள்ளனர். 'அ' பிரிவு மிகுதியான தாவரப் பொருள்களை உடைய தாகும். 'இ' பிரிவு பெரும்பாலும் சிதையாத தன்மையுடைய பாறைகளைக் குறிக்கும். இவ்விரண்டிற்கும் இடைப்பட்ட மண் அடுக்கே 'ஆ' எனப்படும். மேலேயுள்ள 'ஆ' அடுக்கில் கரையும் பொருள்கள் நீரால் கரைந்து கீழடுக்குகளுக்கு எடுத்துச் செல்வ தால் இதனை அரித்துக் கரைத்து நீங்கு மண்டலம் (Zone of leaching) என்றழைக்கின்றனர். 'அ' அடுக்கு குறிப்பிட்டத் தக்க வகையில் பௌதீக வேதியியல் குணங்களில் மாறுபட்டிருந்தால், $அ_0$, $அ_1$, $அ_2$, $அ_3$, $அ_4$. என ஐ வகையாகப் பிரிக்கப்படுகின்றது. "அ" அடுக்கில் நல்ல பண்பட்ட மண்ணே அமைந்திருக்கும் "ஆ" அடுக்கில் பாறைத்துகளும் மண்ணும் கலந்து காணப்படும். 'அ' பிரிவிலிருந்து நீரால் கரைந்து வரும் பொருள்கள் இதில் படிவுறும். வேறுபட்ட பண்புகளை ஒட்டி இவ்வடுக்கம் $ஆ_1$ $ஆ_2$ $ஆ_3$ என்றும் என்றும் பிரிக்கப்படுகின்றது. "இ" பிரிவில் சிதையாத பாறை களே அமைந்திருக்கும்.

தட்ப வெப்ப நிலையை ஒட்டியும் கால அளவை ஒட்டியும் மண் உண்டாவதால், இவற்றை ஒட்டி மண் வகைப்படுத்தப்படுகின்றது. வெப்ப நிலையும், ஈரப்பதமுமே மிகுதியும் பங்கு பெறுகின்றன. இதனால்

1.	மிகு வெப்ப மண்டல மண்	Tropical soil
2.	மித வெப்ப மண்டல மண்	Temporate soil
3.	மிகு-மித வெப்ப மண்டல மண்	High temporate soil
4.	பாலை நில மண்	Desert soil

என நான்கு வகையாகப் பிரிக்கலாம்.

மிகு வெப்ப மண்டலத்தில் வெப்பமும் ஈரமும் மிகுந்து காணப் படுவதால் அடர்ந்த காடுகள் காணப்படும். அக்காடுகளும், அப்

பகுதியில் உள்ள உயிரினங்களும் மண் தோன்ற வழி செய்கின்றன. இவற்ருல் மேலடுக்கிலுள்ள மண் உயிர்ச் சத்து நிறைந்ததாகிறது. ஆனுல் மிகுதியான மழை பொழிவதால் இவை கீழே உள்ள அடுக்குகளுக்குக் கரைத்து எடுத்துச் செல்லப்படுவதால் கரைய இயலாத பொருள்களே மேலே தங்குகின்றன. இதனுல் இரும்பும் அலுமினியமும் மிக்க ''இலாட்டரைட்டு'' மூட்டங்களே தோன்றுகின்றன. இவற்றில் தாவரங்களின் வளர்ச்சிக்குத் தேவையான பொருள்களின்மையால் செழிப்பற்ற மண்ணுக உள்ளது.

மித வெப்ப மண்டலங்களில் ''பாட்சால்'' என்ற மண் வகை தோன்றுகிறது. இம் மண் வகை சிறிதளவே தாவரப் பொருள்களேயும், கரையும் பொருள்களேயும் கொண்டுள்ளதால் வளமற்றதாகும். அகன்ற இலேக்காடுகள் வளர்ந்துள்ள இம் மண்டலப் பகுதிகளில் ''பகுப்புப் பாட்சால்'' மண் காணப்படுகின்றது. இது மிகவும் வளமிக்கதாகும்.

மிகு-மிதவெப்ப மண்டலத்தில் மழையளவு குறைவாயிருப்பதால் கருநிறம் கொண்ட அடுக்கு காணப்படுகின்றது. இதில் நாங்கூழ் புழுக்களும், பாக்டீரியாவும் மிகுந்து காணப்படுவதால் செழுமையுற்றுள்ளது. இதற்கு ''செர்னேசம் மண்'' எனப் பெயர். மழைமிக்க பகுதிகளில் செர்னேசம் கரைத்து நீக்கப்பட்டு மங்கிய சிவந்த மண்ணேயும், சிறிது அமிலத் தன்மையுடைய ''பிரையலீ மண்ணேயும்'' தோற்றுவிக்கிறது மிகு வெப்பப் பாலேவனங்களில் மண் நீரால் கரைத்தரித்துச் செல்லாமலிருப்பதால் ஊட்டமுள்ளதாயிருக்கிறது.

கீழே உள்ள அடுக்குகளில் பாறைத் துண்டங்களுடன் சிதையாத மண்ணும் காணப்படும். இதற்குக் கீழே முற்றிலும் சிதையாத பாறை காணப்படும்.

உயிர்ச் சத்துக்கள் மிகுந்த மண் கருப்பாயும், இரும்புச் சத்து மிகுந்த மண் சிவப்பாயும் காணப்படும். தாவரப் பொருள்கள் குறைந்த மண் வெளிரிய நிறத்துடன் காணப்படும்.

மண்ணின் ஈரப் பதத்தில் ஹைட்ரசன் அயனிச் செறிவு 7க்கும் அதிகமாக இருந்தால் காரத் தன்மையுடனும் 7க்குக் குறைந்திருந்தரல் அமிலத் தன்மையுடனும் மண் கூடியிருக்கும். நடுத்தரமுள்ள 6 2 விருந்து 7.5க்கு இடைப்பட்ட தன்மையுள்ள மண்ணே பயிர் வளர்ச்சிக்கு ஏற்றது.

எல்லாப் பாறைகளும் சிதைந்து இறுதியில் களிமண்ணுகவோ அல்லது மண்ணுகவோ மாறுகின்றன. ஓர் இடத்தின் தன்மைக்

கேற்றவாறும் அங்கு கிடைக்கும் பாறையின் தன்மைக் கேற்ற வாறும் வெவ்வேறு வகையான மண் உண்டாகின்றது. ஏரி, குளம், கழிமுகம் ஆகியவற்றில் ஆறு, கால்வாய்களால் கொண்டுவந்த மணல், மண் படிவுற்றும் வண்டல் மண் போன்றவை தோன்ற லாம். நன்ருக உருவாகிய மண்ணும் பின்னர் படிந்து கெட்டியாகப் பாறைபோல் மாறிவிடுவதும் உண்டு. இவ்வாறு மாறிய மட் பாறை கள் மீண்டும் இச் சுழற்சியில் ஈடுபடலாம்.

நமது தமிழ் நாட்டில் செம்மண், களிமண், பருத்திவிளை கருப் புக் களிமண், வண்டல் மண் சதுப்புக்களிமண் பீட்டுக் களிமண், போன்ற் மண் வகைகள் குறிப்பிடத் தக்கனவாகும். மேலும் கடற் கரைப் பகுதிகளில் உள்ளமணலும் ஓரளவு பங்கு வகிக்கின்றது.

''சார்னகைட்டு'', ''கிரானைட்டு'', ''சயனைட்டு'ப் போன்ற பாறைகளும், சிறிது இரும்பு, அலுமினியம் மிக்க பிற பாறைகளும் வெப்ப மண்டலப் பகுதிகளில் ஏற்படும் இயற்கைச் சிதைவால் இலாட்டரைட்டு என்ற பாறையைத் தோற்றுவிக்கின்றன. இப் பாறையிலிருந்து உண்டான மண்ணே செம்மண்ணுகும். இரும்பு மிகுதியும் கலந்திருப்பதால் இஃது இந் நிறத்தைப் பெறுகின்றது. செம்மண், கிழக்குக் கடற் கரைப் பகுதிகளான தஞ்சை, இராமநாத புரம், திருச்சி, மாவட்டங்களில் மிகுதியாகக் காணப்படுகின்றது.

களிப்பாறைகள் சிதைவதாலும், தழற்பாறைகள், உருமாற்றுப் பாறைகள் அடையும் இறுதி மாறுதல் நிலையும் களி மண்ணுகும். வட ஆர்க்காடு, தென் ஆர்க்காடு மாவட்டங்களில் வெள்ளைக் களி மண்ணும் இராமனுதபுரம் மாவட்டச் சிவகங்கை, தேவகோட்டைப் பகுதிகளில் மஞ்சட் களிமண்ணும், தென்பகுதியான சாத்தூர், அருப்புக் கோட்டைப் பகுதிகளில் பருத்திவிளை கறுப்புக் களி மண் ணும் காணப்படுகின்றன.

காவிரி, தென் பெண்ணை, பாலாறு, வையை, பொருநை நதி களின் கழிமுகங்களில் வண்டல் மண்ணும், குறு மண்ணும் மிகுதி யாகப் படிந்துள்ளன. இவை பயிர் தொழிலுக்கு (Slit) மிகவும் ஏற்றவையாகும்.

கோடிக்கரை, பிச்சைவரம், எண்ணூர்க் காயல் ஆகிய இடங் களிலும், தாவரங்கள் அழுகி மக்கிச் செறிந்த நிலப் பரப்பாக உள்ளன. இதுபோலவே நீலகிரி மாவட்டத்திலுள்ள ஒரு சிறு பகுதியிலும், கோடைக்கானல் மலையிலும் பீட்டுக்கரி காணப்படு கின்றது.

கடற்கரைப் பகுதிகளில் ''தெரி'' என்ற சிவந்த மணல் திட்டுகள் உள்ளன. இவை காற்ருல் உருவாகிய மணல் மேடுகளாகும். இது தஞ்சாவூர், இராமநாதபுரம், திருநெல்வேலி, கன்னியாகுமரி ஆகிய மாவட்டங்களின் கடற்கரை ஓரங்களில் காணப்படுகின்றது.

களிமண், குறுமண் போன்றவை நீர்புகாத் தன்மையுடையதாகையால் பயிர் வளர்ச்சிக்கு ஏற்றதல்ல. இக் களிமண் அல்லது குறுமண்ணில் சிறிது மணல் கலக்க அவற்றின் பிசுபிசுப்புத் தன்மையும், நீர் புகாத்தன்மையும் மாறிச் சிறிய மண்ணுக மாறுகின்றன. நீர் வளமிக்க ஒரு சில செம்மண் நிலங்களும் நல்ல விளை நிலங்களாகின்றன. அதுபோலவே நன்னீர்ச் சதுப்பு நிலங்களும் கழனிகளாக உள்ளன. ஆனால் கடலோரங்களில் அமைந்துள்ள பெரும்பாலான சதுப்பு நிலங்கள் உவர் நீர்ச் சதுப்பு நிலங்களாக இருப்பதால் பயனற்றுக் கிடக்கின்றன. மணற்பாங்கான நிலங்களைத் திருத்தினுல்தான் விளை நிலங்களாக்க இயலும். குறிப்பிட்ட சில தாவரங்கள் குறிப்பிட்ட சில இடங்களில் செழிப்பாக வளருகின்றன. தென்னை மணற்பாங்கான நிலங்களிலும், நெல் வண்டல் மண்ணிலும், பருத்தி கரிசல் மண்ணிலும் நன்ருக விளைவதை இதற்கு எடுத்துக்காட்டாகக் கூறலாம். இத் தன்மை குறித்துத் தக்க நிலத்தில் தக்க பயிர் விளைவித்துச் சிறந்த பலனை அடையலாம்.

எளிதில் கரையும் தன்மையும், மென்மையான தன்மையும் கொண்டுள்ள புல் பூண்டுகளற்ற வறண்ட நிலம் களர் நிலம் எனப்படும். சிலவகையான களர் நிலம் உவர்ப்புத் தன்மையுடன் கூடியிருக்கும். எப்பொழுதாவது திடீரெனப் பெய்யும் மழை, இந் நிலப்பரப்பின் மீதுள்ள பெரும்பாலான மண்ணைக் கரைத்துச் செல்வதால் ஆங்காங்கு வறண்ட ஓடைகள் மலிந்து கிடக்கும். இவ்வோடைகள் நிறைந்திருப்பதால் அந் நிலப்பரப்பு மேடும் பள்ளமுமாய்க் காட்சியளிக்கும். இந் நிலப்பரப்புகளைச் சீர்திருத்திப் பயிர் நிலங்களாக்குவது கடினம். மேலும் இப் பகுதிகள் நீர்வளம் குறைந்தனவாகும். திருச்சிராப்பள்ளி மாவட்டத்தைச் சேர்ந்த காரைப்பகுதியில் இத்தகையக் களர் நிலங்கள் காணப்படுகின்றன.

நில உயரச் சாய்வு (Gradient) சரிவு (Slope) ஆகியவற்ருல் பாறை உருளுதலும் (Rock debries), மண் சரிதலும் (Soil sliding) மண் ஊர்தலும் (Soil creeping) நடைபெறுகின்றன. மேலும் பலத்த மழையால் உண்டாகும் புறநீரோட்டத்தால் தகட்டரிப்பு (Sheet erosion) கோடரிப்பு (Rill erosion) ஓடையரிப்பு (Gully erosion) ஆகிய அரிப்புகளால் ஓரிடத்திலிருந்து எடுத்துச் செல்லப்பட்டு நீக்கப்படுகின்றன. மேலும் கரையும் பொருள்கள் சில கரைத்துக் கீழே உள்ள அடுக்குகளுக்குச் செல்லுகின்றன. வள

மிக்க நிலங்களின் உரப்பொருள்களும் வெள்ளத்தால் அடித்துச் செல்லப்படுகின்றன. இவற்றிலிருந்து மண் வளத்தைப் பேண வேண்டும்.

புல்வெளிகளையும் காடுகளையும் வளர்ப்பதாலும், நிலத்தைச் சமப்படுத்தி உழுவதாலும், நில உயர்வு தாழ்வுகளுக்கேற்றபடி அமைப்பு முறைகளைக் கையாண்டு நிலச் சீர்திருத்தம் செய்வதாலும், ஓடைகளின் தலைப்புறத்தை உறுதிப்படுத்தி நீளாதவாறு தடுத்தாலும், ஓடைகளில் சிறு சிறு அணைகளைக் கட்டுவதாலும் மண்ணரிப்பைத் தடுக்க இயலும். மேலும் மணற்பாங்கான நிலத்தில் களிமண்ணைச் சேர்ப்பதால் நல்ல விளை நிலமாக மாறுவதுடன் மண்ணரிப்பும் நீங்கும். தமிழர் தம் உழைப்புத்திறனால்

முல்லையைக் குறிஞ்சி ஆக்கி,
மருதத்தை முல்லை ஆக்கிப்
புல்லிய நெய்தல் தன்னைப்
பொருவறு மருதம் ஆக்கி

தமிழகத்தை வளமிக்க நாடாக மாற்றுவார்களாக.

12. கனிதொடுக்கம்

1. கனி இறக்கம்

''வெட்டுக்கனிகள் செய்து தங்கம் முதலாம
வேறு பலபொருளும் குடைந்தெடுப்போம்''

பாரதியார்.

நிலப்பரப்பினுள்ளும், மலைப்பாறைகளுக்கிடையேயும் உள்ள கனிப்பொருள்களைத் தோண்டி எடுக்கும் முறையே கனிதொடுக்கமாகும். எண்ணெய், கரி, உப்பு, உலோகக் கனிமம் அல்லது வேறு கனிமங்கள் ஆகிய யாவும் தேவைக்கென வெட்டும் சுரங்கமே 'கனி'யாகும். ஆயின் கனிதொடுக்கம் என்பது நிலப்பரப்பிலிருந்து கனிப்பொருளை வெட்டி எடுப்பதோடு நின்றுவிடாது, அதனைச் சுத்தி செய்து பயன்படுத்து வகை செய்தலையும் சாரும்.

இயற்கைச் செல்வங்களில் கனிமச் செல்வமும் ஒன்றாகும். மேழிச்செல்வம், மீன் வளம், மந்தைவெளி, அருவிகள், காடுகள் ஆகியவற்றைப்போல கனிமச் செல்வம் நிலையான ஊதியத்தை நல்குவது அல்ல. அன்றியும் புதுப்பிக்கக்கூடியதாகவும் இல்லை. ஆகையினால் கனிமங்கள் வீணாகாது எடுக்கச் சிறந்த முறைகளைக் கையாள வேண்டும்.

வணிகப் பெருநோக்கில் 25 – 65% இரும்புள்ள கனிமங்கள் வெட்டி எடுக்கப்படுகின்றன. இதுபோலவே அலுமினியம் 30 – 35% உள்ள பாக்சைட்டுகளும்; .02% —2% யுரேனிய ஆக்சைடு உள்ள கனிமங்களும், தாமிரம் 6 – 1.5% உள்ள தாமிரக் கனிமங்களும், 3-5% உலோகமுள்ள ஈயதுத்தக் கனிமங்களும் பயன் படுத்தப்படுகின்றன. ஒரு டன் நிறைக்கு பத்தில் ஒரு சில பங்கு அவுன்சுத் தங்கம் கிடைப்பினும் அல்லது ஒரு கன சதுர அடிக்கு பத்துக்காசு மதிப்புள்ள தங்கம் கிடைக்கக்கூடிய கனிம ஒதுக்குப்

படிவாயினும் பொற்கனி வேலை தொடங்கப்படுகின்றது. கனிமப் படிவுகள் திடீரென்று பாராவிதமாகக் கண்டுபிடிக்கப்பட்டாலும் அல்லது திட்டமிட்ட முறைப்படிக் கனிமத் தேட்டத்தைத் தொடங்கியதால் கண்டுபிடிக்கப்பட்டாலும் கனிமங்களை வெளிக்கொணரக் கனி இறக்கம் தேவை.

கனிமப்படிவுகள் எத்தகையன, அவற்றின் இயல்புகள் என்ன, எவ்வெவ் வழிகளைக் கையாண்டால் எளிதில் மிகுந்த பொருள் செலவில்லாமல் பயனடையலாம், எம் முறையால் எளிதில் சுத்தி செய்யலாம் என்பன போன்றவை கனியியல் தொழில் நுட்பத் துறையைச் (Mining engineering) சாரும். எடுத்துக்காட்டாக எண்ணெய்களும், இயற்கை வாயு, உயர்ந்த வெப்ப நிலையில் எளிதில் கரையும் கந்தகம், உப்புக்கள், போன்ற பொருள்கள் பெரும்பாலும் துளை இறக்கப்பட்ட கிணறுகளிலிருந்து குழாய்கள் மூலம் வெளிக்கொண்டு வரப்படுவதைக் கூறலாம். மற்றும் மிகுந்த வெப்பமுடைய நீர் கீழேயுள்ள கந்தகப் படிவுகளிடையே செலுத்தப்பட்டுப் பின்னர் வெந்நீரும், கந்தகமும் கலந்த கலவையாக இறைக்கப்படுவதனைக் காட்டலாம். இவை போன்று கனிமப் படிவுகளின் தன்மையை ஆராய்ந்து அவ் வியல்புகளுக்கேற்றபடி கனிதொடுக்க வேலைகள் மேற்கொள்ளப்படுகின்றன. வண்டல் மண்ணுடன் கிடைக்கும் இது பெரும்பாலும் கையால் அரிப்பதாலும், பொறுக்குவதாலும், அடர்த்தி வேறுபாட்டு முறைகளாலும்பிரிக்கப்படுகின்றன. பாறை அடுக்குகளில் உள்ள கனிமப் படிவுகளான சுண்ணும்புப்பாறை, சிப்சம், உப்பு, நிலக்கரி ஆகியவற்றை வெட்டி எடுக்க ஒரு தனி முறை கையாளப்படுகிறது. தழற்பாறைகளிடையே கிடைக்கும் உலோகக் கனிமங்கள் முந்திய முறைக்கு மாருக வேறு வழியில் வெட்டி எடுக்கப்படுகிறது. பொதுவாகத் திறந்தவெளிக் கிடங்கு முறையிலும், அடிநிலச் சுரங்க முறையிலும் கனிமப்பொருள்கள் வெட்டி எடுக்கப்படுகின்றன.

கனி இறக்கம் தொடங்குமுன் துளைச் சோதனைகள் மூலம் திட்டமிட்ட பரப்பில் குறிப்பிட்ட ஒவ்வொரு பகுதிகளிலிருந்தும் முறைப்படி கனிமப் பதங்களைச் சேகரிக்க வேண்டும். பின்னர் அவற்றை வேதியியல் பகுப்பின் மூலம் ஆராய்ந்து, அந் நிலப்பரப்பின் கனிம மதிப்பை அறிய வேண்டும். பின்னர் அவ்விடத்தில் கனி இறக்கமாகும் செலவையும், கூலியையும் கருத்தில் கொண்டு ஊதியத்தைக் கணக்கிடவேண்டும். தக்க பலன் கிடைக்க வழி தோன்றினல் உடனே கனி இறக்க வேலைகளைத் தொடங்கலாம்.

எவ்வகையான கனிதொடுக்க முறையை மேற்கொள்ளுகிருேமோ அதற்கேற்ற இயந்திரங்களும், பொறிகளும் தேவைப்

படும். சுரங்கக்கருவிகளை, பருவநிலையால் பழுதடையாமலும், விருப்பம்போல் பயன்படுத்தக் கூடியதாயும், அழுத்தம் வெப்பம் ஆகியவற்றைத் தாங்கும் இயல்புடையதாயும், தக்க வலிமை வாய்ந்தனவாயும், இருட்டிலும் நன்ருகத் தெரியும் வண்ணமுடையதாயும், அபாயம் தவிர்ந்தனவாகவும் இருத்தல் வேண்டும். மேலும் அவற்றைக் கொண்டு செல்ல எளியனவாகவும் இருத்தல் வேண்டும். காற்றழுத்தக் கருவிகள், நீர் அழுத்தக் கருவிகள், பாறைகளைத் துளைசெய்யும் கருவிகள், பாறை அள்ளிச்செல்லும் கருவிகள் ஆகியவை கனித்தொழிலில் பயன்படுகின்றன.

பாறைகளுக்கிடையே எந்த இடத்தில் வேட்டு வைத்தால் பாறை எவ்விதம் தகர்ந்து பிளக்கும் என்பதை முன்கூட்டி அறிந்தே வெடிமருந்துகள் துளையிட்டு வைக்கப்படுகின்றன.

நைட்ரோக்கிளிசரின், டைனமைட்டு (Dynamite) போன்ற வெடிமருந்துகளாலும், பிளவுகள், இணைப்புகள் கண்டவிடத்துக் கருவிகளை வைத்து உடைத்து எடுப்பதாலும் பாறைகள் தகர்க்கப்படுகின்றன. இவ்வாறு தகர்க்கப்படும்போது சுரங்கத்தின் வலுக்குன்ருமலும் பாதுகாக்க வேண்டும்.

நீர், எண்ணெய், சில வாயுக்கள் வெளியேற அல்லது ஒதுக்கத்தக்க வழிகளும், கையாளப்படுகின்றன. உடைந்த பாறைகளும், கனிமங்களும் பெரிய மண்வெட்டிகள், கூட்டிக் குவிக்கும் இயந்திரங்கள், நகரும் கூடைகள் ஆகியவற்ருல் எடுத்துச் செல்லப்படுகின்றன. தேவையான இடங்களில் தண்டவாளங்களோ அல்லது கயிற்று வழிகளோ அமைக்கப்படுகின்றன. சிற்சில சமயங்களில் உயரமான இடங்களிலிருந்து கீழே உருட்டியும் எடுத்துச் செல்லப்படுகிறது. பின்னர் கனிமங்களும் பாறைகளும் வண்டிகளிலும், இரயில் பெட்டிகளிலும், தொங்குகம்பிப் பாதைகளின் வழியாகவும் அவற்றின் இருப்பிடத்திற்குக் கொண்டு செல்லப்படுகின்றன. கனிமங்கள் தனியே பிரிக்கப்பட்டுப் பயனில்லாதன பாறைக் கழிவுடன் சேர்க்கப்படுகின்றன. சரிவுகளின் (Slope) உறுதித் தன்மையும் அவ்வப்போது சோதிக்கப் பெற்றுத் தக்க உறுதியுடன் பேணப்படுகிறது.

குறைந்த சாய்கையுள்ள (Dip) பாறை அடுக்குகளில் நிலப்படிப்பிற்கு அண்மையில் கிடைக்கும் கனிமங்கள், மேலேயுள்ள கழிவுப் பொருள்களை வெட்டி நீக்குவதன் மூலம் பெறப்படுகிறது.

அடிநிலச் சுரங்க முறையில் சுருகை நீட்டுதலாலும் (Stoping) குடைவு முறையாலும் (Caning) கிணற்று இறக்கத்தாலும் (Shaft)

கனிப் பொருள்கள் வெட்டி எடுக்கப்படுகின்றன. மேலே உள்ள பாறைகள் சரிந்துவிடாமலிருக்க இரும்புத் தூண்களாலும், கான் கிரீட்டுத் தாங்கிகளாலும், பாறைத் தூண்களாலும் முட்டுக் கொடுக் கப்படுகின்றன.

பொதுவாக அடிநிலச் சுருங்கக் கனிமுறையே இடுக்கண் மிகுந்ததாம். திடீரென்று இடிந்து விழுவதாலும், வெடிக்கும் தன்மையுடைய வாயுக்களாலும் கேடு சூழ்ந்திருக்கும். மேலும் அங்குள்ள பாறைத் தூசிகளைச் சுவாசிப்பதால் "சிலிகோசிஸ்" (Silicosis) போன்ற நுரையீரல் தொடர்பான நோய்களும் வரும். மற்றும் பாதரசம், ஈயம், ஆர்சனிக்கு ஆகியவற்றின் நச்சுத் தன்மையுள்ள கனிமங்களும் அங்கு மிகுதியும் காணப்படும். அப் பகுதியிலிருந்து கனிமங்களை எடுத்துச் செல்வதும், பாறைக் கனிமங்களைத் தக்க இடத்தில் நிரப்புதலும், கடினமான வேலையே. நீர், வாயு ஆகியவற்றை வெளியேற்றவும், வேலை செய்வதற்குத் தேவையான காற்றோட்டத்தை உண்டாக்குவதற்கும் சிறந்த தொழில் நுட்ப முறைகள் கையாளப்படுகின்றன.

சுரங்கப் பாதுகாப்பு முறைகளைத் தக்கபடி பின்பற்றி விபத்துக் களைத் தடுக்கவேண்டும். திடீரென இடிந்து விழுவதாலும் கொடிய வாயுக்களால் வெடிப்பதாலும், தீப்பிடித்துக் கொள்வதாலும், அடி நில நீர் ஊற்றுக்களால் வெள்ளமேற்படுவதாலும், போதுமான காற்று வசதி இல்லாமலிருப்பதாலும், வெப்பம் அழுத்தம் மிகுவ தாலும், தூசிகள் நிறைவதாலும் விபத்துக்கள் ஏற்பட்டுத் தொழி லாளர்களுக்கும் சுரங்கத்திற்கும் கேடு விளைகிறது. இவற்றைத் தடுக்கத் தக்க வழிகளை மேற்கொள்ள வேண்டும்.

அடி நிலச் சுரங்கத்தில் வேலை செய்வதற்கேற்ற நல்ல காற் றோட்ட வசதி செய்யவேண்டும். அங்குள்ள வாயுக்களையும், நீரை யும் இறைப்பதாலும், நீர்த் தூம்புகளின் வழியாகவும், கால்வாய் களின் வழியாகவும் வெளியேற்றுவதால் நீக்கலாம். தூசிகளைப் படிய வைப்பதாலும், வெளியேற்றுவதாலும் நீக்கலாம். வெப்ப நிலையும், ஈரப்பத நிலையும் (Humidity) கட்டுப்படுத்தவேண்டும். சுரங்கம் இருளடைந்து கிடந்தால் விபத்துக்கள் நேருமாதலால் நல்ல வெளிச்சமுடைய மின் விளக்குகள் தேவைப்படும்.

வெட்டி எடுத்த கனிமங்களைச் சுத்திசெய்து தக்க இடத்தில் சேமித்து வைக்கவேண்டும். பின்னர் நல்ல விலை கூறும்போது வணிகத்திற்கும், வெளி நாட்டிற்கும் அனுப்பவேண்டும்.

கனிதொடுக்கம் தொடர்பான அரசு விதிகளையும் பின்பற்ற வேண்டும். இவ்விதிகளும். நிலக் குத்தகைத் தொடர்பான வழக்க முறைகளும் கனிமங்களின் தன்மையைப் பொருத்தும், அரசை ஒட்டியும் இடத்திற்கு இடம் மாறுபடும். அடிநிலச் சுரங்கத்தி லிருந்து வெட்டி எடுக்கும் உரிமைகளும், நிலப் பரப்பிலிருந்து வெட்டி எடுக்கும் உரிமைகளும், நிலப் பரப்பிலிருந்து வெட்டி எடுக் கும் உரிமைகளும் அரசு விதிமுறைகளில் முற்றிலும் மாறு பட்டவை. அணுசக்திக் கனிமங்களும், போர்முறைகளுக்குப் பயன் படும் கனிமங்களும் அரசின் கட்டுப்பாட்டிலே இருக்கும். தனியார் களை ஊக்குவித்தும், தானே முயன்றும் அரசு கனிமவளத் தேவையை நிறைவு செய்துகொள்ளும். கனிச் செல்வம் நனிமிகு பயன்களை அளிப்பதால் பேராசைகொண்ட பகை நாடுகள் போர் தொடுக்கவும் அஞ்சாதனவாம். எனவே வணிகப் பெரு மக்களும், பயன்துய்க்கும் மாந்தர்களும் கனிவளம் பேணல் வேண்டும்.

2. கனிமச் சுத்தியாக்கம்

இயற்கையில் கிடைக்கும் கனிமங்கள் எல்லாம் உயர்ந்த தர முடையனவாகா. சில குறைந்த அளவில் கனிமங்களைக்கொண்ட பாறைகளிலிருந்து கனிமச் செறிவுப் பொருள்களைப் பெறுதலும், கனிமங்களைத் தனியே பிரித்தெடுத்துப் பயன்படத் தக்க முறைக் குக் கொண்டுவருதலும் கனிமச் சுத்தியாக்கத்தைச் சாரும். இதனால் கனிப் பொருள்களை ஏற்றுமதிசெய்யும் செலவும் தொழிற் சாலைகளுக்கு அனுப்ப ஆகும் செலவும் சிறிது குறைகிறது. மேலும் குறைந்த தரமுடைய கனிப் பொருள்களைத் தொழிற் துறைக்குப் பயன்படுத்த முடிகின்றது.

முதலில் கனிமங்களைக்கொண்ட பாறைகள் உடைத்து நொறுக்கப்படுகின்றன. பின்னர் பலவகை முறைகளையும், பொறி இயல் முறைகளாலும் கனிமங்கள் பிரித்தெடுக்கப்படுகின்றன. சுத்திசெய்யத் தேவையான அளவிற்குக் கனிமப் பாறைகள் உடைத்து நொறுக்கப்படுகின்றன. இவ்வாறு உடைக்கும்போது உடன்சேர்ந்த கழிவுப் பொருள்கள் குறைவான அளவில் இருந் தால் பெரும்பகுதி தூயனவாய்க் கிடைக்கின்றது.

சிறிய தொழிற்சாலைகளுக்குத் ''தாடை-நொறுக்கி'' (Jaw crusher) என்ற இயந்திரமே போதுமானதாகும். இதன்மூலம் $1\frac{3}{4}$, $1\frac{1}{2}$, $\frac{1}{2}$ அல்லது $\frac{1}{4}$ அங்குலக் குறுக்களவுடன் பாறைகளை நொறுக் கலாம். தேவையான அளவிற்கு ஏற்றபடி இயந்திரத்தைச் சரி செய்துகொள்ளலாம். இன்னும் குறைந்த அளவில் கனிமங் களையோ பாறைகளையோ அரைக்க உருள்-(உருளரவை) அரைவை

யந்திரம் (Ball-mill) போன்ற இயந்திரங்கள் கடினத்தன்மை மிக்க பாறைகளை அரைக்கவும்; "சிலியன்" அரைவை யந்திரம், "கன்டிங்டன்" அரைவை யந்திரம் போன்றவை மிருதுவான பாறைகளை அரைக்கவும் பயன்படுகின்றன. சில இயந்திரங்கள் மூன்று டன் நிறையுள்ள கடினப் பாறையை 10-மணி நேரத்திற்குள் அரைத்துவிடுகின்றன. இவை வேலைசெய்யும் திறனும், அளவும் இயந்திரத்தைப் பொருத்தும், வேலையைப் பொருத்தும் மாறுபடுகின்றன. செய்யவேண்டிய வேலையைப் பொருத்து நன்ருக அலசிக் கழுவிய பின்னே அல்லது கழுவு முன்னே கனிமங்கள் உடைத்து நொறுக்கப்பட்ட பின்னர் எளிய வழிகளைக் கையாளுகின்றனர். முதலில் பருக்கையான கனிமங்கள் (Coarser minerals) இரும்பு உலக்கைகளினுல் இயந்திரங்களின் உதவியால் அடிக்கப்பட்டு நொறுக்கப்படுகின்றன. இன்னும் நுண்ணியதாய் அரைக்க வேண்டுமெனில் அரைவை இயந்திரத்திலிடுகின்றனர், இவ்வியந்திரத்திற்குள் (Milling) இரு உருளைகள் (உருளைகளின் தொடுகோடுகள் குறுங்கோணத்தில் வெட்டுமாறு) பொருத்தப்படுகின்றன. இவ்வுருளைகள் உருளும்போது கனிமங்கள் உடைகின்றன. இவ்வாறு உடைக்கப்பட்ட கனிமங்கள் சல்லடையிலிட்டுச் சலிக்கப்பெற்றுத் தேவையான உரு அளவிற்குப் பிரிக்கப்படுகின்றன.

சுத்தியாக்க முறையில் முதலில் கனிமப் பொருளைப் பிரிப்பதா அல்லது பாறைக் கழிவினைப் பிரிப்பதா என்ற விஞ எழும்புகிறது. இதற்குக் கனிமத்தின் தன்மையும், அது பாறையிலுள்ள அளவையும், சுத்திசெய்ய எடுத்துக்கொள்ளும் முறையையும் பொருத்துப் பல வழிமுறைகள் பின்பற்றப்படுகின்றன. இவை இரண்டும் வெளியேறத் தனித்தனியே வழிகள் அமைக்கப்படுகின்றன. சில சமயங்களில் சுத்திசெய்யும் முறைகளைத் திரும்பத் திரும்பக் கையாளுவதால் வேண்டிய அளவு சுத்தமுடையதாகிறது.

கனிமத்தினுடைய அல்லது கழிவுப் பொருள்களுடைய பௌதீக, வேதியியல் பண்புகளை ஒட்டிச் சுத்திசெய்யும் முறைகள் தேர்ந்தெடுக்கப்படுகின்றன. இவ் வழிப்படியே கனிமங்கள் அல்லது பயனிலிக் கனிமங்கள் நிறைந்து கிடக்கும் பொருள்களிலிருந்து பயனிலிக் கனிமங்களையோ அல்லது உலோகக் கனிமங்களையோ அவற்றின் நிறம், உருவம், ஒளிவீச்சு ஆகியவற்றின் மூலம் இனம் கண்டு பிரித்தெடுப்பது, தொன்று தொட்டு நடந்து வருகின்றது. சில சமயங்களில் அவற்றின் அடர்த்தி வேறுபாடும், காந்தக் கவர்ச்சித் தன்மையும், மின்தூண்டும் பண்பும், புறநிலை வேதியியல் இயல்புகளும் (Surface Chemical Properties) முழுமை

வேதியியல் வினைகளும், உடைவு, பிளவுபோன்ற தன்மையாலும், கதிர்வீச்சுத் தன்மைகளாலும் கனிமங்கள் பிரித்தெடுக்கப்படு கின்றன.

கலவைகள் ஒரு குறிப்பிட்ட விசையால் தாக்கப்படும்போது, அவ்விசையால் தாக்கப்படும் பொருள்கள் மட்டும் கலவையி லிருந்து பிரித்தெடுக்கப்படுகின்றன. இவ்விசையால் அக் கலவையி லுள்ள பல பொருள்களும் தாக்கப்பட்டாலும், அப் பொறியியல் இயல்புக் கேற்ப தக்க பொருள்களை மட்டும் அக் கருவி பிரித்தெடுக் கின்றது.

கைகளினுல் பொறுக்குவதால் நல்ல தரமுள்ள கனிமங்களை எளிதாகப் பிரித்துவிடலாம். பெரிய தூய கனிமங்கள் இவ்விதம் பிரிக்கப்படுகின்றன. மணிகள், கல்நார், மைக்கா, பெல்சுபார் போன்ற கனிமங்களை இவ்விதம் எளிதாகப் பிரிக்கலாம்.

பளுவான கனிமங்களும், இலேசான கனிமங்களும் சேர்ந் திருந்தால் அவற்றின் அடர்த்திமுறை வேறுபாடு கொண்டு எளிதாகப் பிரித்துவிடலாம். ஈயம், துத்தநாகம், தாமிரம், வெள் ளீயம், தங்ஸ்டன், புளோர்சுமார் போன்ற கனிமங்கள் இவ்விதம் சுத்திசெய்யப்படுகின்றன.

குலுக்கும் முறை

நன்ருக நொறுக்கப்பட்ட கனிமங்கள் ''குலுக்கி''களுக்கு (Jigs) அனுப்பப்படுகின்றன. குலுக்கியில் இக் கனிமங்கள் ஒரு சல்லடை யின் மீது கொட்டப்படுகின்றன. இச் சல்லடைத் துளையின் வழி யாக நீரை விசையுடன் மாறி மாறி அமுத்திச் செலுத்தியும் நீக்கி யும் இயக்கப்படுகிறது. இதனுல் கனமான கனிமங்கள் நீராகவும் இலேசான கனிமங்கள் மேலாகவும் படிகின்றன. பிறகு மேலே யுள்ள இலேசான தேவையற்ற கனிமங்கள் வெளியேற்றப்படு கின்றன.

அலைத்து அரிக்கும் முறை

நீர்விட்டு அலசி அரிக்கும் இயந்திரங்களின் மூலமாகவும் கனிமத்தைச் சுத்திசெய்யலாம். இக்கருவியில் பலவகையான நீளத்தில் பல தட்டுகள் அமைந்திருக்கும். இவற்றின்மீது கனி மங்கள் கொட்டப்படும். பின்னர் இத்தொட்டி போன்ற இயந்திரத் தில் நீர்விட்டு, இவ்வியந்திர முழுமையும் உலுக்கிக்கொண்டிருக்கச் செய்வார்கள். இதனுல் தேவையற்ற இலேசான கனிமங்கள் மெதுவாக நகர்ந்துசென்று ஒருபுறமாகக் கனியும்.

சில இயந்திரங்களில் நீருக்குப் பதில் அடர்த்திமிக்க திரவங்களைப் பயன்படுத்துவதால் கனமான பொருள்கள் மூழ்கடிக்கப் பட்டும் இலேசான பொருள்களை மிதக்கச் செய்தும் பிரித்து விடுகின்றனர்.

மின்காந்தக் கவர்ச்சி முறை

காந்தவிசையால் கவர்ந்திழுக்கப்படும் கனிமங்களான மாக்னடைட்டு, இல்மனைட்டு, இருட்டைல், குரோமைட்டு போன்ற கனிமங்கள் தகுந்த அளவில் நொறுக்கப்பட்டு, ஒரு நகரும் பட்டையின் வழியாக இரு காந்தப் புலன்களினூடே எடுத்துச்செல்லப்படுகின்றன. அப்பொழுது இக்கனிமங்கள் காந்தத்தால் கவரப்பட்டுத் தனியே பிரிக்கப்படுகின்றன. இம்முறையை மீண்டும் மீண்டும் திரும்பத் திரும்பச் செய்தால் மிகவும் தூய கனிமம் கிடைக்கின்றது. கன்னியாகுமரி மாவட்டத்திலுள்ள மணவாளக் குறிச்சியிலும், கொல்லத்திலுள்ள சவரா அரிய தனிமத் தொழிற்சாலையிலும் இம்முறையில் சுத்தியாக்கம் நடைபெறுகின்றது. சேலம் இரும்புக் கனிமத்தினைச் சுத்திசெய்யவும் இம் முறையைப் பின்பற்றலாம்.

வேதியியல் மிதவை முறை

பெரும்பாலான உலோகக் கனிமங்கள் விரைவாகவும், எளிதாகவும், தூய்மையாகவும், குறைந்த செலவில் பிரிக்கத் தற்காலத்தில் வேதியியல் மிதவை முறைகளே கடைப்பிடிக்கப்படுகின்றன. நன்ருக அரைக்கப்பட்ட கனிமங்கள் சிறிது எண்ணெய் அல்லது வேதியியல் பொருள்கள் சேர்க்கப்பட்டுப் பலவகையான அறைகளுக்குச் செல்லுகின்றன. இங்கு எண்ணெய் சூழப்பட்ட காற்றுக் குமிழிகள் மிகுந்த நுரை உண்டாக்கப்படுகின்றது. சல்பைடுகளும் சில உலோகக் கனிமங்களும் இந்த நுரையுடன் ஒட்டிக்கொண்டு மேலே மிதக்கின்றன. பின்னர் இந்நுரை சேர்க்கப்பட்டுத் தனியே பிரிக்கப்படுகின்றது. இந் நுரையிலிருந்து உலோகக் கனிமம் தனியே பிரித்தெடுக்கப்பட்டு உருக்கு உலைக்கு (Smelter) அனுப்பப் படுகிறது.

அரித்துக் கரைக்கும் முறை

சில தாமிரக் கனிமங்கள், நைட்ரேட்டுகள், ஹாலைட்டுகள் நீர் போன்று சில எளிய கரைப்பானில் நன்ருகக் கரைவதால் இவற்றை அரித்துக் கரைக்கும் முறையால் (Leaching) பிரிக்கின்றனர். நீர்த்த கந்தக அமிலத்தைக்கொண்டு தாமிரக் கார்பனேட்டு, சல்பேட்டு, ஆக்சிகுளோரைடு போன்ற கனிமங்களை எளிதாகக் கரைத்துப் பிரிக்கின்றனர். நன்ருகப் பொடி செய்யப் பட்ட கனிமங்கள அஸபால்ட்டுச் சுவருடைய நீர்த்த அமில

முடைய தொட்டிகளுக்கு எடுத்துச் செல்லப்படுகின்றன. இத் தொட்டியில் அமிலத்தில் கரைந்த கனிமம் மின்னூற் பகுப்பு முறையில் (Electrolysis) பிரிக்கப்படுகின்றது.

சில இடங்களில் நன்ருகப் பொடி செய்த பைரைட்டு, தாமிரக் கனிமங்களுடன் நீர் சேர்க்கப்படுகின்றது. இதனுல் கந்தக அமிலமும் அயசல்பேட்டும் உண்டாகின்றது. இவ்வாறு உண்டாகிய கந்தக அமிலம் மேலும் பல தாமிரக் கனிமங்களையும், பைரைட்டையும் கரைத்து இவ்வினையைத் துரிதப்படுத்துகிறது. பின்னர் இவ்வாறு கரைந்த கனிமக் கரைசலிருந்து உலோகம் தனியே பிரித்தெடுக்கப்படுகிறது.

மேற் கூறிய முறை சுண்ணும்புப் பாறைகளிடையே கிடைக்கும் கனிமங்களைப் பிரித்தெடுக்க ஒவ்வாதாகும். சுண்ணும்புப் பாறைகளைக் கரைக்க மிகுந்த அமிலம் தேவைப்படுவதால் இம்முறை ஊதியத்துடன் நடைபெருது. எனவே இப்பாறைகளில் கிடைக்கும் கனிமங்களை அம்மோனியா அரிப்பால் சுத்தி செய்கின்றனர். அம்மோனியாவில் கரைந்த கனிமம் (தாமிரக்கனிமம்) சுடப்பட்டு அம்மோனியா நீக்கப்பட்டு ஆக்சைடுகளாகப் படியவைக்கப் படுகின்றது. உப்புக்கள், நைட்ரேட்டுகள் போன்றவற்றை நீரில் கரைத்துச் சுத்தி செய்ய முடியும்,

சுத்தி செய்யப்பட்ட கனிமம், சுட்டகரி (Coke), இளக்கி (flux) ஆகியவற்றுடன் சேர்க்கப்பட்டு உருக்கு உலையில் (Smelter) உருக்கப்படுகின்றது. இவ்விதம் உருகும் போது உயர்தர உலோகக் கனிமம் அடியில் தங்க அசுத்தங்கள் மிதவைக் கசடாக மிதக்கின்றன. இரும்புக் கனிமங்களுக்குச் சுண்ணும்புக் கனிமம் இளக்கியாகவும், பைரைட்டுக் கனிமத்திற்கு சிலிக்கா இளக்கியாகவும், சிலிக்கா மிகுந்த கனிமங்களுக்கு இரும்பு இளக்கியாகவும் தேவைப் படுகின்றது. கந்தகம், ஆர்சனிக்கு, போன்ற தனிமங்கள் ஆவியாவதால் வெளியேறும் வாயு நச்சுத்தன்மையுள்ளதால் அவை சேகரிக்கப்படவேண்டும். இவ்வாறு உருகும் போது உண்டாகும் தூசிகளையும் சேகரித்துப் பயன்படுத்தவேண்டும்.

தூய்மையாக்கம் (Refining)

மேற்கண்ட முறைகளில் ஒன்றே அல்லது பல முறைகளிலோ சுத்தி செய்யப்பட்ட கனிமம் உருக்கப்பட்ட பின் தூய்மையாக்கம் செய்யப்படுகிறது. இதனுல் விலையுயர்ந்த உலோகங்களையும், வணிகத் துறையில் பெருமதிப்புப் பெறும் உலோகங்களையும் பெற்றுத் தேவையற்ற அசுத்தங்களை வெளியேற்றலாம். தாமிரம்,

ஈயம், போன்றவற்றின் கனிமங்கள் உருக்கப்பட்ட பின்னும் பல தனிமங்களைக் கொண்டிருப்பதால் தூய்மையாக்கம் செய்ய வேண்டியுள்ளது. மின்னாற் பகுப்புத் தொட்டிகளில் நேர் மின்வாயாக (Anode)த் தூய்மையாக்கம் செய்ய வேண்டிய பொருள் வைக்கப் பட்டு மின்சாரம் செலுத்தப்பட எதிர் மின்வாயில் தூய்மையான உலோகம் வீழ்படிவுறுகிறது. தங்கம், தாமிரம் வெள்ளி, (Cathode) போன்ற விலையுயர்ந்த உலோகங்கள் இவ்விதம் எளிதாகத் தூய்மையாக்கம் பெறுகின்றன.

தங்கம் கலவாத தாமிர உலைக்கட்டி (Mattc) ஈய உலைக்கட்டி ஆகியவற்றை உலையிலிட்டுச் சுடுவதால் தூய்மை செய்யப்படுகின்றது.

ஒவ்வொரு கனிமத்திற்கும் அதன் இயல்புக்கு ஒத்த சுத்தியாக்கத் தூய்மையாக்க (One dressing & refining) முறைகளைக் கையாளவேண்டும். இதனால் கனிமங்கள் வீணாவது தடுக்கப் பட்டுக் குறைந்த செலவில் நிறைந்த கனிமத்தை எளிதாகப் பிரித்து நல்ல விலைக்கு விற்கமுடியும்.

3. கனிம வளம் பேணுகை

(Conservation of Mineral Deposits)

வளரும் அறிவியல், பொறியியல் துறைகளால் கனிமங்கள் நாகரீக வாழ்க்கையில் பல வகையிலும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. ஆயுதங்கள், தொழிற் கருவிகள், கட்டிடங்கள், மருந்துகள், அணிகலன்கள் ஆகிய பல பொருள்கள் தயாரிப்பதிலும், மூலப் பொருள்களாகப் பயன்படுகின்றன. வேளாண்மைக்கு அடுத்த படி நாட்டின் வருவாயைத் தேடித்தருவது கனிம வளமே வேளாண்மையில் அறுவடைக்குப் பின்னும் விதைத்து மீண்டும் பயன் பெறலாம், ஆனால் ஒரு தடவை தீர்ந்து போன கனிமப் படிவை மீண்டும் திரும்ப அடையாது. எனவே கனிம வளம் பேணுகை நாட்டின் நலனுக்கும் இன்றியமையாததாகும்.

கிணற்று நீரை இறைக்க, மீண்டும் ஊறிவிடுகிறது; அல்லது மழை நீரால் தனது இழப்பை ஈடு செய்து கொள்கிறது. ஆனால் தேவையை முன்னிட்டு விரைவாக, மிகுதியான அளவில் நீரை இறைக்கும் போது நீர்வற்றி இல்லாமல் போய் விடுகிறது. மீண்டும் நீர் படுகையிலிருந்து (Acquifer) கிணற்றிற்கு ஊறி வரச் சிறிது காலம் எடுத்துக் கொள்கிறது. இங்கு புதுப்பிக்க இயலும் நீர் கூடக் காலவரம்பினால் அரிய பொருளாகிறது. மேற்பரப்பிலுள்ள மண்ணை அப்புறப் படுத்திவிட்டால் புதிதாக வெளியே தெரி

யும் பாறைகள் இயற்கைச் சக்திகளின் உதவியால் உடைந்து, சிதைந்து மீண்டும் மண்ணாக மாற ஆயிரக்கணக்கான ஆண்டுகள் தேவைப்படுகின்றன, நீர், மண் ஆகியவற்றைப் போலவே கனிமங்களும் புவியியல் இயக்கிகளால் மீண்டும் ஓரிடத்தில் உண்டாக எத்தனையோ கோடிக்கணக்கான ஆண்டுகள் செல்லலாம். மேலும் கனிமங்கள் எல்லா நாடுகளிலும் ஒன்று போலக் கிடைப்பதில்லை. இடத்திற்கு இடம் மாறியே கிடைக்கின்றன. எனவே கனிம வளம் பேணல் காலத்தையும் நாட்டையும் பொறுத்தது. ஓரிடத்திலுள்ள கனிமவளத்தினைக் காலத்திடமிருந்து கூடுமான வரை, காத்து, நலன்களையும் பயன்களையும் பெறுவதே கனிம வளம் பேணுதலின் நோக்கமாகும்.

கனிமத்தைத் தோண்டி எடுப்போர் தனியாராக இருந்தாலும் அல்லது அரசாக இருந்தாலும், கனிமத்தின் தன்மை, அதன் தொழிற்பயன், அது கிடைக்கக் கூடிய இடத்தின் பரப்பு, அக்கனிமப் படிவின் மொத்த மதிப்பு ஆகியவற்றைப் பற்றிய செய்திகளை மக்களுக்கு அறிவிக்க வேண்டும். இத்துடன் அது தோண்டி எடுக்க மேற்கொள்ளும் முயற்சிகளையும், பயன்படுத்தும் கருவிகளையும், கனிமத் தேடங்களையும், முற்றாய்வு முறைகளையும் (Exploration methods), கனிம வேதியியல் பகுப்பு ஆராய்ச்சி முடிவுகளைப் பற்றியும் கண்டுள்ள உண்மைகளைக் குறிக்கவேண்டும். இவற்றின் பெரு நோக்கம் மக்களின் நன்மை குறித்தே இருக்க வேண்டும்.

கனிமங்கள் தேவைக்கு மீறி வணிக நோக்குடன் பெருமளவில் எடுக்கப்படுவது தடுக்கப்படவேண்டும். இதனால் எதிர்காலத்தில் இவை அருகி விலை உயர்ந்து காணப்படும். மேலும் தேவைக்கு மீறி எடுக்கப்பட்டவை பேணுதற்கியலாமையால் வீணாகி விடுதலும் உண்டு. எனவே தேவையான அளவு மட்டுமே கனிமப்படிவுகளிலிருந்து வெளியேற்றவேண்டும்.

கனிமங்கள் வீணாவதைத் தடுக்கவேண்டும். அரசு இதனை முன்னிட்டுச் சட்டமியற்றுதல் நன்மை பயக்கும். மேலும் வீணாவதற்குரிய காரணங்களைக் கண்டு பிடித்து, குறைகளை நீக்க வேண்டும். பெரும்பாலும் தொழில் நுட்பத் திறமையின்மையாலும், கவனக்குறைவினாலும் மிகுதியாக வீணாகின்றன. எடுத்துக்காட்டாக நெல்லூர் மைக்காச் சுரங்களில் சிறந்த தொழில் நுட்ப முறைகளைக் கையாளாமையால் மைக்கா ஏடுகள் சிதைந்து வீணாவதைக் குறிப்பிடலாம். இது போன்ற குறைபாடுகளைக் களைய எந்த முறையில் கனிமங்களைத் தோண்டி எடுத்தால் வீணாக

இயலாது; அல்லது அவ்வாறு வீணாகப் போனவற்றைச் சேகரித்து மீண்டும் பயன்படுத்த இயலுமா என்பது பற்றி ஆராய்ச்சிகள் நடத்த வேண்டும்.

நிலக்கரிச் சுரங்கங்களிலும், உலோகக் கனிமச் சுரங்கங்களிலும் ஓரங்களில் இருக்கும் கனிமங்களை முழுவதும் எடுக்காமல் விட்டு விடுகிறார்கள். பணச் செலவிற்கஞ்சி, செயற்கைத் தூண்களுக்குப் பதிலாக நிலக்கரியையோ அல்லது அங்கு கிடைக்கும் கனிமங் களையோ தூண்களாக முட்டுக் கொடுக்கிறார்கள். மேலும் சில இடங்களில் கனிமங்கள் சிறிது தரம் குறைந்திருந்தாலும் அவற்றை ஒன்றுக்கும் பயனில்லாத பாறைக் கழிவுகளுடன் கொட்டி விடு கிறார்கள். இதனால் எதிர்காலத்தில் அவை பயன்படுவதையும் தடுத்து விடுகிறார்கள். இவை போன்ற பல வழிகளில் வீணாவதைத் தனியாரும், அரசினரும் உணரவேண்டும். இதனால் ஏற்படும் பேரிழப்பைத் தவிர்க்க முன்னேற்பாடுகள் செய்ய வேண்டும்.

கனிமங்கள் தவறான முறையிலும், தவறான வழியிலும் பயன் படுவதை நிறுத்த வேண்டும். குறைந்த பயன்கள் கிடைக்கக் கூடிய துறைகளில் கனிமங்களை மிகுதியாகப் பயன்படுத்தக்கூடாது. இரு கனிமங்கள் ஒரே பயனைக் கொடுத்தால் அவற்றில் எளிதில் கிடைக்கக் கூடியதாகவும், புதுப்பிக்க இயலும்படியானதாகவும், உள்ள கனிமத்தையே பயன்படுத்த வேண்டும். அரிதாகக் கிடைக் கும் ஒரு கனிமம் பல துறைகளிலும் பயன்படுத்தக் கூடியதாயிருந் தால் அதனை அதன் மிகச் சிறந்த பயனுக்காக மட்டுமே பயன் படுத்தவேண்டும். அதற்காக அக் கனிமத்தை ஒதுக்கி வைத்தும் பேணலாம். கனிமங்களிலிருந்து எவ்வளவு முழுப்பயனை அடைய முடியுமோ அவ்வளவையும் அடைய முயற்சி எடுக்க வேண்டும். உயர்ந்த தரமுள்ள கனிமங்களுக்குப் பதிலாகக் குறைந்த தரமுள்ள கனிமங்களை முதலில் பயன்படுத்தலாம், அதனால் நாட்டின் கனிம வள மதிப்பு உயரும்.

அலுமினியம், இரும்பு, ஈயம் போன்ற உலோகங்கள் கனிமங் களிலிருந்து பிரித்தெடுத்துப் பயன்படுத்திய பின்னும், மீண்டும் அவற்றை உருக்கி வார்த்தெடுத்து வேண்டியபடி பயன்படுத்தலாம். இத்தகைய சுழற்சியுடைய உலோகங்கள் சில குறிப்பிட்ட சில துறைகளில் பயன்படுத்தப்படும் போது தங்கள் சுழற்சிகளை இழந்து விடுகின்றன. எடுத்துக்காட்டாக காசோலின் தயாரிக்கப் பயன் படும் ஈயம் மீண்டும் திரும்பப் பெற இயலாதபடி வேதியியல் மாற்ற மடைந்து விடுவதைக் குறிப்பிடலாம். எனவே சுழற்சியுடைய உலோகங்களின் கனிமங்கள் பயன்படுத்தும் போது, இத்தகைய இன்னல்களையும் நோக்கவேண்டும்.

கனிமச் சுத்தியாக்க முறைப்படி (Ore Benefication method) குறைந்த தரமுள்ள, பயனற்ற, கனிமப்படிவிலிருந்து பயன்மிகுந்த உயர் தரக் கனிமங்களைப் பெறலாம். கேரளக் கடற்கரையில் ஒதுக்கப்படும் மணல் படிவுகளிலிருந்து இல்மனைட்டு (Ilmenite) இருட்டைல் (Rutile), மோனசைட்டு, கார்னட்டு, சிர்க்கான் ஆகிய கனிமங்கள் காந்தக் கவர்ச்சி முறையாலும் (Magnetic separation), புடைக்கும் முறையாலும், அலைத்துப்பரசும் முறையாலும், பிரித்தெடுக்கப்படுகின்றன. இது போன்று மாக்னடைட்டுக் கனிமம் மிகுந்துள்ள சேலம் பகுதிகளில் காந்தக் கவர்ச்சி முறையால் இரும்பு 30-42% இருக்கும் மாக்னடைட்டு குவார்ட்சைட்டுப் பாறைகளிலிருந்து இரும்பு 72% உள்ள மாக்னடைட்டுக் கனிமத்தைப் பிரித்தெடுக்கலாம்.

வேதியியல் தொழில் நுணுக்க ஆய்வுகளால் கனிமங்களின் புதிய பலன்களைக் கண்டுபிடிக்கச் சோதனைகள் செய்ய வேண்டும். மிகுதியான அளவில் கிடைக்கும் எளிய கனிமங்களின் புதிய பயன்களைக் கண்டுபிடிக்க ஆராய்ச்சிகள் நடத்தவேண்டும் செயற்கை முறையில் சில கனிமங்கள்—செயற்கை வைரம், சபையர் மைக்கா தயாரிக்கப்பட்டாலும் மிகுந்த பொருள் செலவிலே தான் செய்ய முடிகிறது. அவை சிக்கன முறையில் எவ்வாறு தயாரிக்கலாம் என்பது பற்றி ஆராய்ச்சி நடத்த வேண்டும்.

அலுமினியம் புவியின் புறப்பரப்பில் மிகுதியாகக் கிடைக்கும் கனிமங்களில் செறிந்துள்ளது என்றாலும் முதன் முதலில் கண்டுபிடிக்கப்பட்ட போது, அலுமினியத்தை அதன் கனிமங்களிலிருந்து எளிதாகப் பிரிக்க முடியாததால் அதன் விலை மதிப்பு மிகுதியாக இருந்தது. மின்னாற் பகுப்பு (Electrolysis) வந்த பின்னரே அலுமினியம் மிகுதியாக உற்பத்தி செய்யப்பட்டது. இதற்குக் காரணம் எந்தத் தொழில் நுட்ப முறையால் அலுமினியத்தை அதன் கனிமங்களிலிருந்து பிரித்தெடுக்கலாம் என்பது தெரியாமலிருந்ததே. அலுமினியம் போலவே இன்னும் பல எளிய கனிமங்களிலிருந்து அவற்றின் உலோகங்களைப் பிரித்தெடுக்க இன்னும் வழி காணப்படவில்லை. இலாட்டரைட்டு என்னும் பாறையில் இரும்பும், அலுமினியமும் மிகுதியாக இருந்தாலும் அவற்றைப்பிரித்தெடுக்க முடியவில்லை. இல்மனைட்டுக் கனிமத்திலிருந்து தைத்தானியம் (32%) இரும்பு (37%) ஆகிய உலோகங்களைப் பிரித்தெடுக்கச் சரியான முறைகள் கண்டுபிடிக்கப்படவில்லை. மக்னீசியம் 48% உள்ள மாக்னசைட்டுக் கனிமத்திலிருந்து மக்னீசியத்தைப் பிரிக்க ஆராய்ச்சிகள் மேற்கொள்ளவில்லை. இவை போன்ற சிக்கல்களைத்

தீர்க்க உலோக ஆக்கத் தொழில் முறைகளை (Metallurgical Processes) வளர்க்க வேண்டும்.

இரும்பு 36-42% உள்ள சேலம் இரும்புக் கனிமப் பாறைகளிடமிருந்து எப்படி வார்ப்பு இரும்பு தயாரிக்கலாம் என்பதைத் தாம்சன் முறை (Thompson method) என்ற தொழில் நுட்பம் விளக்குகிறது. அமெரிக்கன் உட்டீசு முறை (American Uddy's Process) இரும்பு 52 உம் அதற்குமேற்பட்ட அளவிலும் உள்ள சேலம் இரும்புக் கனிமப் பாறைகளுடன், நெய்வேலி பழுப்பு நிலக்கரியைப் பயன்படுத்தி எளிதாக இரும்பைத் தயாரிக்கலாம் என்று காட்டுகிறது. மின்வேதியியல் முறை (El-Kem Process) இரும்பு 72% உள்ள மாக்னடைட்டுக் கனிமத்திலிருந்து இரும்பைப் பிரிக்கும் வழியைக் கூறுகிறது. இத்தகைய அறிவுரைகளை அரசாங்கம் ஆய்ந்து நடைமுறையில் சிக்கனமான நிறைந்த பயனுள்ள முறையைப் பின்பற்றலாம். மேலும் இதுபோன்ற அறிவுரைகள் மிகுதியாக வளர உதவும் ஆராய்ச்சிகளை ஊக்குவிக்கவேண்டும்.

கனிம வளம் பேணும்பொருட்டு, புதிய கனிமப் படிவங்களைக் கண்டுபிடிக்கும் முயற்சிகளிலும், கனிமங்கள் தோண்டி எடுப்பதிலிருந்தும் பின்வாங்கக்கூடாது. ஏனென்றால் அவை நாட்டுக்கு நன்மை பயப்பதைவிட மிகுதியான தீமையையே விளைவிக்கும் நாட்டின் தொழில் வளர்ச்சிகளையும், பொருளாதார வளர்ச்சிகளையும் சீர்குலைத்துவிடும். கனிமவளம் பேணுதல் புதிய கனிமப் படிவங்களைக் கண்டுபிடிப்பதுடன் இணைந்துள்ளது. எனவே புதிய கனிமப் படிவுகளைக் கண்டுபிடிக்கத் தேவையான ஆய்வுகளைப் பெருக்க வேண்டும். நில அமைப்பின் தன்மை, வானத்திலிருந்து எடுத்த தரைப்படங்கள் (Aerial Photographs) புவியியல் படக் கணிப்புகள் (Geological mapping) ஆகியவற்றின் துணைக்கொண்டு கனிமத் தேட்டத்தைத் தொடங்கவேண்டும். சிறிது பலன் கிட்டத் தொடங்கியது. புவிப் பொருளியலைச் சார்ந்த முற்ருய்வுகளினுலும் (Geophysical Exploration), புவிவேதியியலைச் சார்ந்த முற்ருய்வுகளினுலும் (Geochemical exploration) சோதனைசெய்ய வேண்டும். பிறகு பல இடங்களிலும் துளையிட்டு அதிலிருந்து கிடைக்கும் பாறைப் பதங்களை மாதிரி பார்த்து மாற்றுத் தெளிவு (Sampling and Assaying) கணக்கிடலாம். அதிலிருந்து கனிமப் படிவின் மொத்த மதிப்பினை அறிய முடியும். இத்தகைய தொழில் நுட்ப முறைகளால் கனிமப் படிவுகளைப்பற்றிய பெரும்பாலான உண்மைகளை அறியலாம். அதன்பிறகு பொருளாதார வசதிப்படி சிக்கன முறையில் கனியங்களை வெளியேற்ற முயற்சி எடுக்கவேண்டும்.

நல்ல தொழில் நுட்பத் திறமையுடன் கனிமச் சுரங்கங்களை அமைக்க வேண்டும். மேலும் பாறை அமைப்புக்களுக்குத் தக்க படி தொழில் நுணுக்கங்களைக் கையாள வேண்டும். திக்பாய் (Digboi) எண்ணெய்க் கிணறுகளில் அமைக்கப்பட்டிருக்கும் எண்ணெய் எடுக்கும் கோபுரங்களை நீண்ட எஃகுத் தண்டவாளங்களால் நிலத்துடன் பிணைத்துள்ளனர். இவ்வாறு அவை பிணைக்கப்படவில்லை என்றால், திடீரென்று ஏற்படும் இயற்கை வாயு அழுத்தத்தால் எண்ணெய் எடுக்கும் கோபுரம் பெயர்த்தெறியப்பட்டுவிடும். அதனால் பொருட் சேதமும், உயிர்ச்சேதமும் ஏற்படும். எனவே இக் குறைபாடுகளைக் களையும் தொழில் நுட்பத் தேர்ச்சியும் பெருக வேண்டும்.

எதிர்காலக் கனிமப் பற்றுக் குறையைத் தவிர்க்க முயலும் கனிமவளம் பேணுகை, பல் தொழில் வளர்ச்சியையே சார்ந்திருப்பதால், வளரும் பல் தொழில் நுட்பங்களே கனிமவளம் பேணுதலில் உள்ள சிக்கல்களை அவிழ்க்கும்.

பிற்சேர்க்கை

இந்தியாவில் கிடைக்கும் இடங்கள்

1. பொன்

மைசூர் : கோலார்

ஆந்திரா : அனந்தப்பூர்

2. மணிகள்

வைரம்.

ஆந்திரா ; அனந்தப்பூர், கடப்பை, குண்டூர், கிருஷ்ண கர்நூல், மகுப்நகர்.

ம. பி. : பன்னு, சார்காரி, பிஜவார், அசகார்க்கு, கோகி பாட்கார், காச்கார், பாரௌண்டா, சோலிபூர்.

ஒரிசா : மகாநதி-கோதாவரி பள்ளத்தாக்குகள்.

3. பாஸ்பாட்டிக்கு உருண்டைகள்

தமிழ்நாடு : தென் ஆர்க்காடு, பாண்டிச்சேரி, திருச்சி, உ. பி. முசௌரி.

4. அபடைட்டு

பீகார் சிங்பூம் (செரைகேலா) பாடியா, தன் தூரூப்)

ஆந்திரா, விசாகப்பட்டினம், சீதாராமபுரம், காசிபட்டினம்.

5. கார்னட்டு

ஆந்திரா : கிருஷ்ண, நெல்லூர், சிரிகாகுளம், விசாகபட்டினம், வாரங்கல்.

வங்காளம்: மிட்னூர்

பீகார்: பகல்பூர், ஹசாரிபாக்கு, சிங்பூம்

இமயப்பிரதேசம்: சிம்லா

கேரளா: கொல்லம், திருவனந்தபுரம்

ம. பி.: பாலகாட், சிந்துவாரா, குவாலியர், இரீவாடு

மைசூர்: ஹாசன், காடூர், கோலார், மைசூர், சிமோகா

ஒரிசா: கஞ்சம்

பஞ்சாப்பு: கான்கிரா, குலு

இராசஸ்தான்: ஆசுமீர், பேல்வாரா, செய்யூர், சிசன்கார்க்கு' உதயபூர்.

உ. பி.: கார்க்வால்

ஆந்திரா: அக்னிகுண்டா, பண்டாரா, நல்லகோண்டா, துகோண்டா.

இராசஸ்தான்: கேத்திரி, கோல்கன், தாரிபா.

பீகார் சிங்பூம் { இரோம், இலூக்கா, தாமபாகர் மசபானி, சாம்செட்பூர் }

6. குரோமைட்டு

பீகார்: சிங்பூம், (செய்பாசா)

ஆந்திரா: கிருஷ்ணா

மைசூர்: சித்தல்துர்க், ஹாசன், காடூர், மைசூர், சிமோகா

ஒரிசா: கட்டாக்கு, கிசோன்கார்,

காசுமீர்: இலாடாக்கு,
மணிபூர், அந்தமான்.

7. பேரைட்டு

ஆந்திரா: கடப்பை, கர்நூல், அனந்தப்பூர்

இராசஸ்தான்: ஆல்வார், செய்ப்பூர், பரத்பூர்,

பீகார்: இராஞ்சி, சிங்பூம்

இமயப்பிரதேசம்: சிர்மூர்

ஒரிசா: காங்பூர்

பஞ்சாப்பு: நார்மௌல், பாட்டியாலா.

8. பென்டோனைட்டு

பீகார்: இராசமகால் குன்றுகள், சாந்தால் பர்கானு

இராசஸ்தான்: பார்மெர், காரௌலி, சாவை, மாதோபூர்

காசுமீர்: மிர்பூர்

குசராத்து: கட்சு

9. வெள்ளைக் களிமண்

ஆந்திரா: அடிலாபாத்து, அனந்தப்பூர், கடப்பை, கர்நூல்

வங்காளம்: பான்குரா, பிர்பூம், மிட்னைப்பூர், புருலியா

பீகார்: பகல்பூர், மோன்கூர், பலமு, இராஞ்சி, சாத்தல்-பர்கானு, சிங்பூம்.

தில்லி: குசும்பூர்

காசுமீர்: உத்காம்பூர்

குசராத்து: மெக்சாமா, சாகர்ன் கான்ந்து

கேரளா: கண்ணனூர், கொல்லம், குந்தாரா, திருவனந்தபுரம்

மத்தியபிரதேசம்: குவாலியர், செபல்பூர், சாதனு

மகாராஷ்ரம்: சாந்தா, இரத்னகிரி

மைசூர்: பெங்களூர், ஹாசன், மைசூர், தென் கனரா

ஒரிசா: காட்டாக்கு, காங்பூர், கிசோன்சர், மாயூர்.

பஞ்சாப்பு மாநிலம்: குர்காவூன், கான்கிரா

உத்தரபிரதேசம்: பந்தா

இராசஸ்தான்: ஆஜ்மீர், பீகாபன், செய்யூர், உதயபூர்

உருண்டைக் களிமண்

இராசஸ்தான்: சோத்பூர்

குசராத்து: சல்வாட்டு

ஆந்திரா: ஐதராபாத்து, கடப்பை, கோட்ஸ்வரி

கேரளா: கொச்சின்

உ. பி.: பந்தாரா

மட்பாத்திரக் களிமண்

இராணிகஞ், சபல்பூர், ஐதராபாத், சௌராஸ்ரா, மிர்சாபூர்.

10. பெரில்

ஆந்திரா : நெல்லூர்

பீகார் , ஹசாரிபாக்கு, கயா

இராசஸ்தான் : ஆஜ்மீர், செய்பூர், சிசன்கார்க்கு, தோன்க்கு, உதயபூர்.

ஒரிசா : சம்பல்பூர், கட்டாக்கு

காசுமீர் : இலடாக்கு

மைசூர் : பெங்களூர்

தமிழ்நாடு கோயம்புத்தூர், சேலம்

11. கல்நார்

ஆந்திரா : கடப்பை, கர்நூல், அனந்தப்பூர்

இராசஸ்தான் : ஆஜ்மீர், ஆல்வார், பீல்வார்க்கு, சிரோலி. உதயபூர்.

மைசூர் : மைசூர், ஹாசன், பாங்கலூர், சித்தல்துர்க்கு, காடூர், சிமோகா.

பீகார் : சிங்பூம், இராஞ்சி,

ம. பி. : சபுவா, சௌசார்

மகாராட்டிரா : இதார், பந்தரா

ஒரிசா : மயூர்பஞ்சு, சந்தர்கார்க்கு

உ. பி. : மிர்சாபூர், கார்க்குவால், குண்டு

12. சில்லிமனைட்டு

அஸ்ஸாம் : காசிக்குன்றுகள், சோனபாகர்

ம. பி. : பிப்ரா, இரீவா, பஸ்தார்

மகாராட்டிரா : போக்ரா, பந்தாரா

ஒரிசா : ஆந்திரா, கோண்டலைக்ட்டு பாறைகள்

கேரளா கடற்கரை மணல் 5—10%

13. சிப்சம்

ஆந்திரா : புலிகாட்டு ஏரி, (நெல்லூர்)

காசுமீர் : உத்காம்பூர், தோடா, பார்மூலா, தாரன்கார்க்கு

குசராத்து: சௌராட்டிரா, கட்சு, போர்பந்தர்.

உ. பி.: கரோல், கார்க்குவால், குமாவூன், தேராடூன், நைனிடால்.

இமயப்பகுதி: சிர்டூர், மான்டி

இராசஸ்தான்: பீகானிர், சோத்பூர், நாகௌர், செய்சல்மெர்.

தமிழ்நாடு: ஊட்டத்தூர், உடுமலைப்பேட்டை, இராமனாதபுரம்.

14. கயனைட்டு

பீகார்: சிங்பூம், இலாப்பசபூரு, தான்பாடு

வங்காளம்: மிட்னபூர்

மைசூர்: ஹாசன், சிக்மகல்லூர்

ம. பி.: பந்தரா

ஆந்திரா: நெல்லூர்

ஒரிசா: தென்கரனல், மாயூர்பஞ்சு, போனை

பஞ்சாப் மாநிலம்: பாட்டியாலா

இராசஸ்தான்: ஆஜ்மீர்

15. இல்மனைட்டு

பீகார்: சிங்பூம்

ஒரிசா: மயூர்பஞ்சு, சிசோன்கார்

இராசஸ்தான்: சிசோன்கார், அல்மோரா, சோத்பூர்

16. கிராபைட்டு

ஆந்திரா: கோதாவரி, கிருஷ்ணா, விசாகப்பட்டினம், வாரங்கல்,

மைசூர்: கோலார், மைசூர்

ஒரிசா: போலன்கீர், தென்கானல், கலகாந்தி, கோராபுட்டு

பீகார்: பகல்பூர், பலமூ

ம. பி.: பாதூல்

காசுமீர்: (பில்லைட்டு, & சிலேட்டுப் பாறைகளில்)

கேரளா: கார்னட்டு இணைசுகளில் உள்ள பெக்மடைட்டுக் கனிமக்கொடிகள்

இராசஸ்தான்: ஆஜ்மீர், செய்பூர், சோத்பூர், கிசன்கார்க்கு, உதயபூர்

உ. பி.: அல்மோரா, காக்குவால்

17. குவார்ட்சு

ஆந்திரா: குண்டூர், ஹைதராபாத்து

வங்காளம்: புர்துவான்

பீகார்: தான்பாடு, சிங்பூம், பகல்பூர்

குசராத்து: பரோடா, பாஞ்சுமகால் குன்றுகள்

கேரளா: ஆலப்புழை, கொல்லம்

மைசூர்: பெங்களூர், மைசூர், சிமோகா

ஒரிசா: மயூர்பஞ்சு

பஞ்சாப் மாநிலம்: செய்சான்

இராசஸ்தான்: இராசுமகால் குன்றுகள், மாதப்பூர், புண்டி, செய்பூர், பீகானர்

உ. பி.: அலகாபாத்து, பண்டா, கான்சி

18. உறிஞ்சு களிமண் (Fullers earth)

இராசஸ்தான்: பீகானர், செய்சல்மெர், சோத்பூர்

பீகார்: பகல்பூர், இராஞ்சி

காசுமீர்: மிர்பூர்

குசராத்து: பவநகர், நவகார், சுனகார்க்கு, கட்சு

மைசூர்: துமுகூர், குல்பெர்க்கு

ம. பி.: குவாலியர், சபல்பூர்

ஆந்திரா: அனந்தப்பூர்

19. மைக்கா

ஆந்திரா: நெல்லூர், கிருஷ்ணை, கடப்பை, கூடூர், விசாகப் பட்டினம்.

வங்காளம்: பன்கூரா, மிட்னப்பூர், புருலியா

பீகார்: பகல்பூர், கயா, ஹசாரிபாக்கு, மோன்கூர், தான்பாடு, பலமு, இராஞ்சி, சிங்பூம்.

காசுமீர்: சோம்சம், தோடா

குசராத்து: சோட்டா உதயபூர்

ம. பி.: பாலக்காட்டு, பஸ்தார், பிலாஸ்பூர், சிந்துவாரா, குவாலியர், சபுவா, இரீவா.

மகாராட்டிரா: இரத்தினகிரி

மைசூர்: ஹாசன், காடூர், மைசூர், கூர்க்கு

கேரளா: கொல்லம், திருவனந்தபுரம்

ஒரிசா: கஞ்சம், கோராபுட்டு, மயூர்பஞ்சு, சம்பல்பூர், சுந்தர் கார்க்கு.

பஞ்சாப்பு: கான்கிரா, பாட்டியாலா

இராசஸ்தான்: ஆல்வார், ஆஜ்மீர், பரத்பூர், பீல்வாரா செய்பூர், சோத்பூர், கிசன்கார்க்கு, சாத்பூரா, தோன்க், உதயபூர்

தமிழ்நாடு: கோயம்பத்தூர், சேலம், நீலகிரி.

20. இரும்பு

பீகார்: சிங்பூம், பலமு, நவ்முண்டி, குருமாகிசானி, குவா, மோனோகார்பூர், சுல்பிகாட்டு, புதப்பூர்.

ஒரிசா: கிசோன்கார், போனை, மாயூர்பஞ்சு,

மி. பி.: பஸ்தாரின் "பைலாடிலா" குன்றுகள், இரோவ்-காட்டு, தூர்க்கின், தள்ளிராட்டிரா, குன்றுகள்

மகாராட்டிரா: இலோக்ரா, இரத்தினகிரி, கோவா.

மைசூர்: சிக்மகலூர், பாபாபுதன் குன்றுகள், சாந்தூர் குன்றுகள், ஹோஸ்பெட்டு, பெல்லாரி, கெம்மான்குண்டி, சிமோகா சித்தல்துர்க்கு, ஹாசன்

ஆந்திரா: கடப்பை, சித்தூர், அனந்தப்பூர், கர்நூல், ஹைதராபாத்து, குண்டூர், நெல்லூர்

பஞ்சாப் மாநிலம்: மோகன்டிராகார்ப்பு

இராசஸ்தான்: செய்பூர், சுன்சுமு

இமயப்பகுதி: மான்டி

வங்காளம்: இராணிகஞ்சு, பேரன்மெசரின், இரும்புக் களிபாறை.

சென்னை: சேலம், திருச்சி.

21. ஈயம்

இராசஸ்தான்: உதயப்பூர் (சாவார்)

ஆந்திரா: சித்தூர், கடப்பை, குண்டூர், கெம்மனத்து, கர்நூல், நல்லகோண்டா

அஸ்ஸாம்: காசிக்குன்றுகள், செயிந்தியா குன்றுகள்

வங்காளம்: மிட்னப்பூர், புருலியா

ம. பி.: பாலக்காட்டு, தூர்க்கு, குவாலியர், செபல்பூர் இந்தூர், கிரீவா

ஒரிசா: மயூர்பஞ்சு, சுந்தர்கார்க்கு

சென்னை: தென் ஆர்க்காடு, வட ஆர்க்காடு

22. கொலும்பைட்டு தாந்தாலைட்டு

ஆந்திரா: நெல்லூர்

பீகார்: கயாவின் பிச்சிலிகுன்றுகளும் அப்ராசிபாகரும் கோடர்மா, மோன்பூரின்சாகா.

மைசூர்: பெங்களூர்

இராசஸ்தான்: ஆஜ்மீர், பீல்வாரா, உதயபூர்

காசுமீர்: சபையர் சுரங்கம்

23. சாமார்ஸ்கைட்டு

ஆந்திரா: நெல்லூர்

சென்னை: திருநெல்வேலி

24. மோனேசைட்டு

கேரளா: திருவனந்தபுரம், கொல்லம்

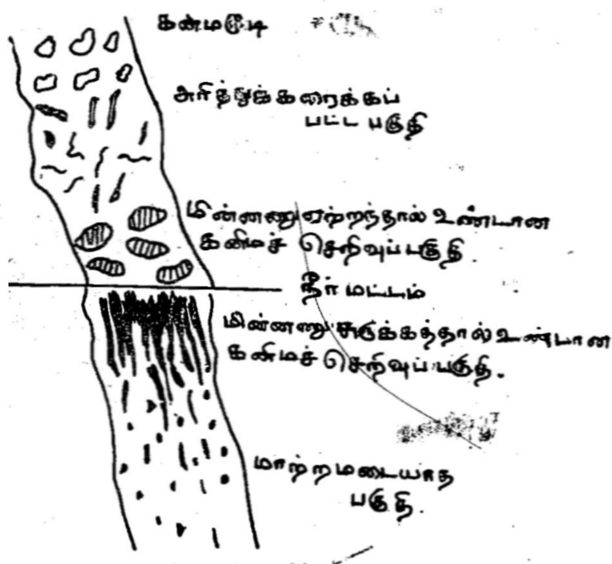
பீகார்: கயா

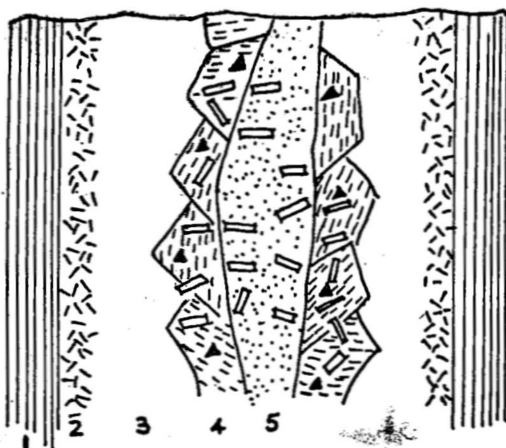
மைசூர்: பெங்களூர், கஞ்சம். இரத்தினகிரி, மகாராட்டிரா, இருட்டைல்

இராசஸ்தான்: ஆல்வார்

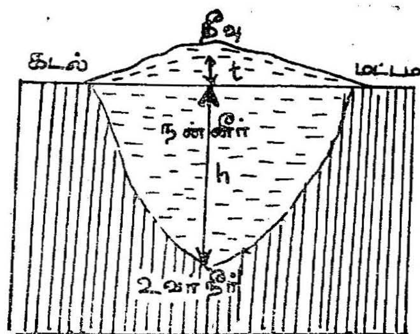
பஞ்சாப் மாநிலம்: பாட்டியாலா (நார்நௌல்)

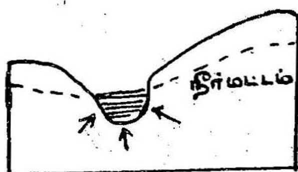
பீகார்: சிங்பூம்.



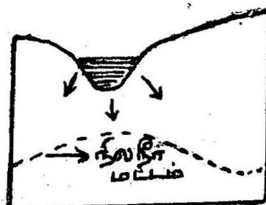


1. சிஸ்டு 2. மஸ்கோவைட்டு 3. பெக்மடைட்டு
4. மைக்ரோகிளின் 5. குவார்ட்சு.
▭ பெரில் படிகங்கள்.

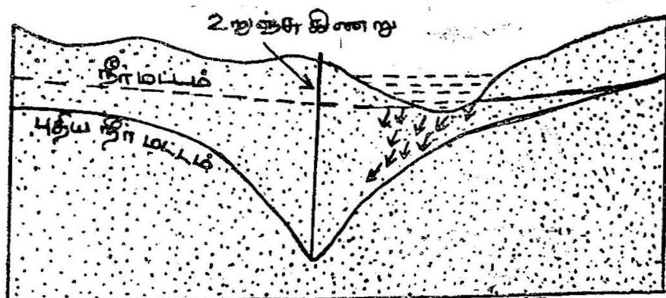




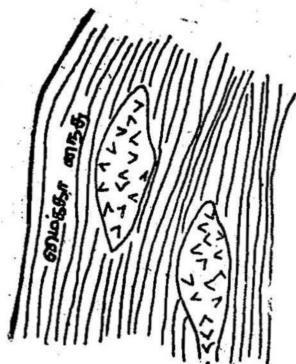
வற்றாத நீரோடை



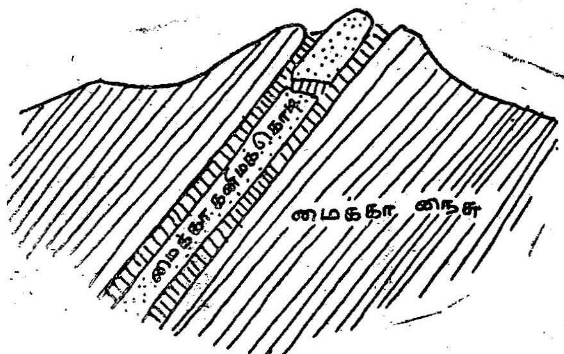
வறண்டு போகும் நீரோடை

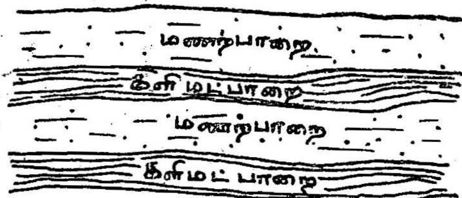


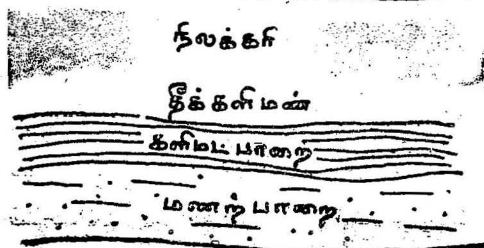
நீர் இறைப்பதால் நீர்மட்டத்தில் ஏற்படும் குழி.

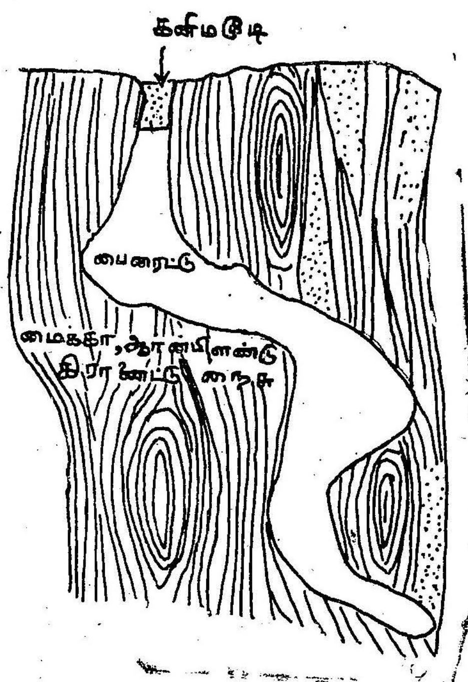


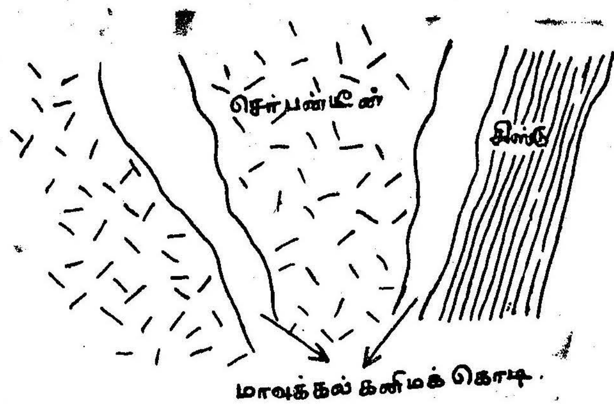
மைக்கா கனிமப் படிவு
(வில்லைகள்)

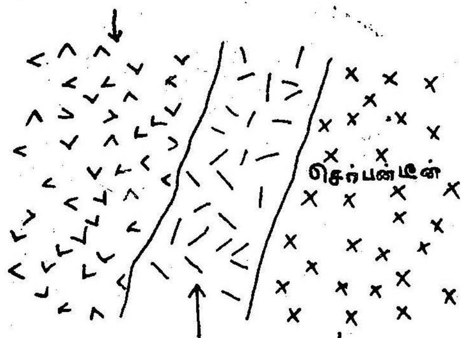


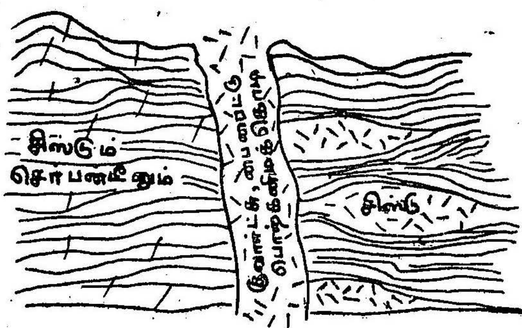


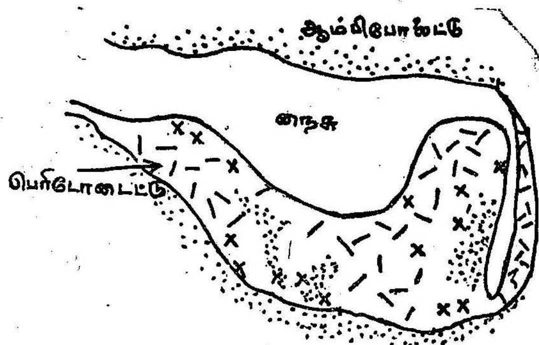



கனிமமுடி
பைரைட்டு
மைக்கா, ஆர்ன்பிளண்டு
கிரானைட்டு நைசு

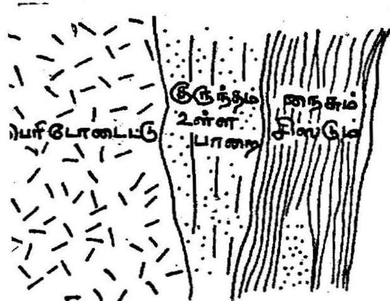

செர்பண்டீன்
சிஸ்டு
மாவுக்கல் கனிமக் கொடி


குவார்ட்சு பார்பைரி
செர்பன்டீன்
குவார்ட்சு, பைரைட்டு
பொற் கனிமக் கொடி


சிஸ்டும்
செர்பண்டீனும்
சிஸ்டு
குவார்ட்சு, பைரைட்டு
பொற்கனிமக் கொடி

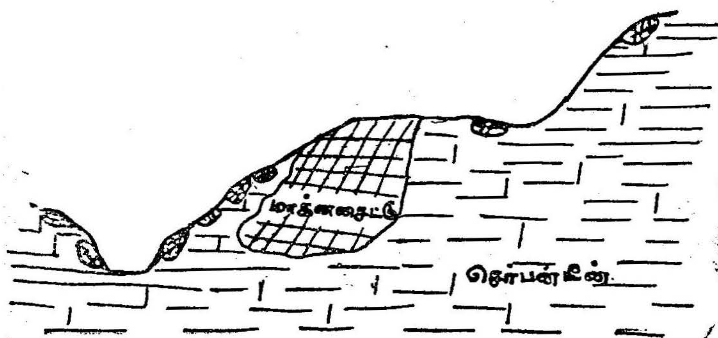

ஆம்பிபோலைட்டு
நைசு
பெரிடோடைட்டு

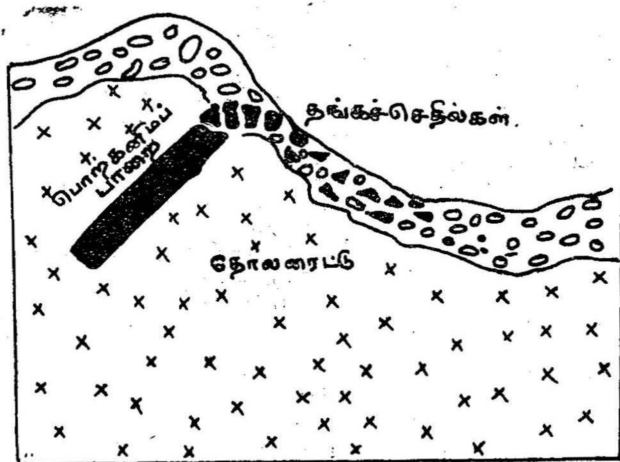
× : குருந்தம்.

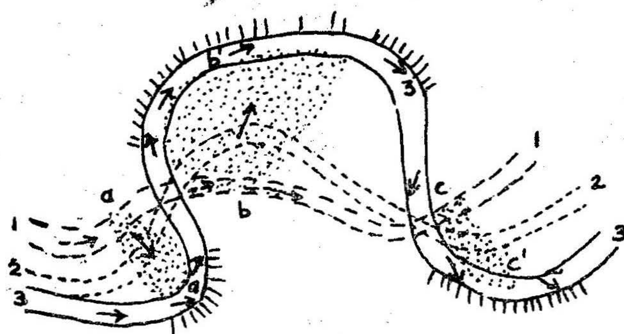




கல்நார் கனிம விஸ்லைகள்



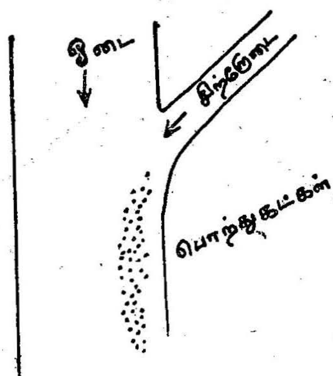


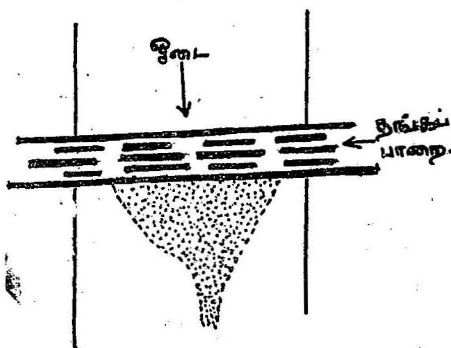


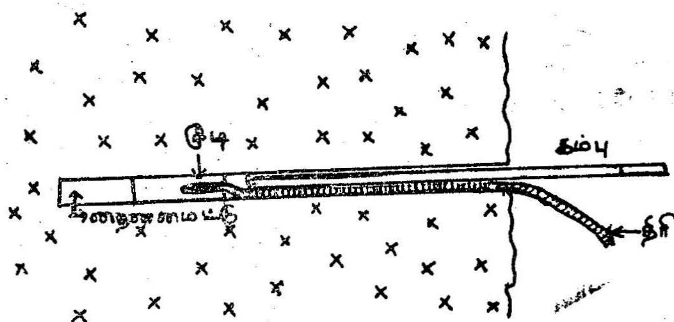
சில ஒதுக்கப்படிவுகள்.

1. ஓடை வளைவின் முந்தைய நிலை.
2. ஓடை வளைவின் பிந்திய நிலை.
3. ஓடை வளைவின் தற்போதைய நிலை.

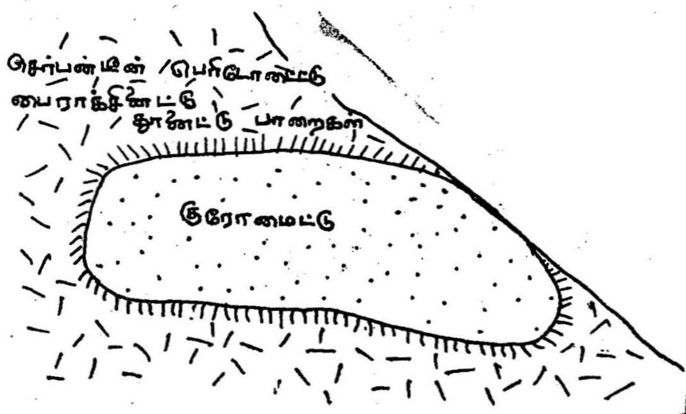




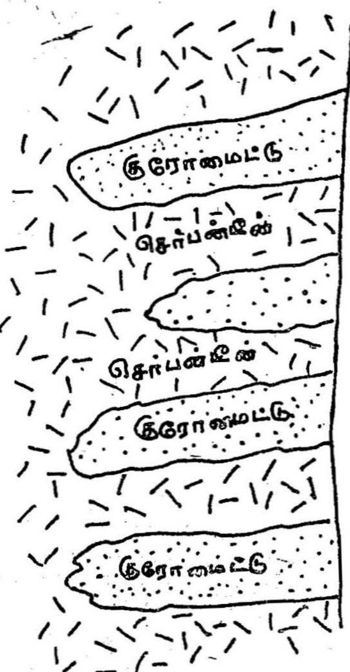


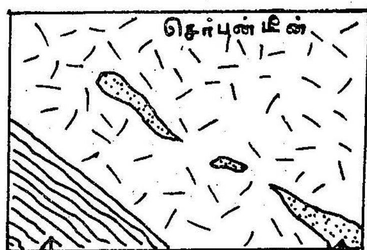


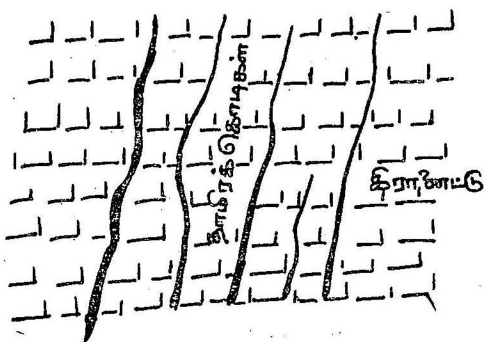
வெடி வைக்கும் முறை.


செர்பண்டீன் / பெரிடோடைட்டு
பைராக்சினைட்டு
தூனைட்டு பாறைகள்
குரோமைட்டு


கல்நார் கனிமக் கொடிகள்


குரோமைட்டு
செர்பண்டீன்
செர்பண்டீன்
குரோமைட்டு
குரோமைட்டு


செர்புண்டீன்
சிஸ்டு
குரோமைட்டு
வில்லைகள்.


நார்க்கொடிகள்
கிரானைட்டு

மேற்கோள் நூற்பட்டியல்

(BIBLIOGRAPHY)

1. Bateman Allen — Economic Mineral Deposits (John Wiley, 1942).

2. Bajley, W. S.—Non-Metallic Mineral products (Henry Holf, N. Y. 1930)

3. Brown, Jc and Dey, A. K. — India's Mineral Wealth (Oxford University Press, 1954)

4. Dona, K. S.—A Text-Book of Mineralogy (John Wiley N. Y, 1922)

5. Emmons, W. H —Principles of Economic Geology, (Mc-Graw Hill, 1933)

6. Fleischer, Michael—Recent Estimates of the abundances of the elements in the Earth's crust (United States Geological Survey Circular No 85, 1962)

7. Graban, A. W.—Geology of Non-metallic Mineral Deposits (Mc Graw Hill, 1920)

8. Krishnan, M. S.—Mineral Resumes of Madras (Memoirs of the Geological Survey of India Vol. 80, 1951)

9. Krishnaswamy, S (Translated by M.S. Anand)—Treasures of the Earth: Minerals (Tamil Nadu Text Book Society, 1971)

10. Lindgren, Waldemar—Mineral Deposits (Mc-Graw Hill, 1933)

11. Mason, Brian – Principles of Geochemistry (John Wiley, 1952).

12. Pascoe, Sir Edwin, H—A manual of the Geology of India and Burma, Vol. I Govt. of India Press, 1950.

13. Wadia, D. N.—Geology of India MacMillan, London, 1961.

கலைச்சொற்கள்

A

Anticlinol Fold	— கவிகை மடிப்பு
Arc Lamp	— நுண்பிறை விளக்கு
Actuated Carbon	— வினையியக்கமிக்க கரி
Automic Fuel	— அணுக்கரு எரியை
Absorption Value	— உறிஞ்சு திறன்
Abrassive Resistance	— உராய்வு எதிர்ப்புத் திறன்
Aerial Photograph	— வான் வழி நிலப்படம்
Accessories	— துணைக் கனிமம்

B

Bonded Texture	— அடுக்கடுக்கான கனிமக் கட்டுக் கோப்பு
Blow pipe Flame	— ஊது சுடர்
Breccia	— உடைவுப் பாறை
Brsccia Filling	— உடைவுப் பாறை நிரப்பிகள்
Bending Stress	— வளையாத் திறன்

C

Cooling Evolution	— குளிர்வு கூர்தலறம்
Cavity Fillings	— இடைக் குறை நிரப்பி
Contact Metasonnatic Deposits	— சந்தி விளிம்பு உருமாற்றத்திரி நிலைப் படிவுகள்
Centrifugal Forces	— மையம் விட்டோடும் விசை
Cave Fillings	— குகை நிரப்பிகள்
Calcined Magnesia	— எரி மக்னீஷியா

Cross Fibre — குறுக்கு நார்
Carbonization — கரிமிகு உருமாற்றத்திரி நிலை
Crushing Strength — நொறுக்கு விசை தாங்கு திறன்

D

Dyke — முழைகள்
Delta — கழிமுகம்

E

Exothermic Minerals — வெப்பம் வெளியிடவல்ல கனிமங்கள்
Endothermic Minerals — வெப்பம் கவரும் தன்மை உடைய கனிமங்கள்

F

Fossil — தொல்லுயிரெச்சம்
Fault Plane — பிளவு தளம்
Fire Luminicent — எரி சுடரொளி
Fissure Veins - குறும் பிளவுக் கொடிகள்
Foliation — தழற் படுகை
Fillers — இட நிரப்பிகள்
Fixed Carbon — கரி அடக்கம்
Fracture — வெடிப்புகள்
Flux — இளக்கி

G

Gravimeter — புவி ஈர்ப்பு விசைக்கருவி
Geiger Counter — கெய்கர் எண் கருவி
Geosyncline — நிலப் பெருங் குழிகை
Gossan — கனிம மூடி
Gradient — நில உயரச் சாய்வு
Gully Erosion — ஓடையரிப்பு

H

Hydrothermnal Deposits — நீர்மை வெப்பப் படிவுகள்
Hypogene — ஆழப்பாறை கனிமம்

Immisible — கலவாத் திரட்சிப் படிவு
Ion-excharge — அயனி மாற்ற முறை

J

Joints — இணைப்புக்கள்

L

Lagoon — காயல்

M

Magma — பாறைக் குழம்பு
Metamorphism — உருமாற்ற இயக்கம்
Magamatic Segregation — திரட்சிக் கனிமப் படிவு
Magnetometer — காந்த கவர்ச்சிக் கருவி
Mass Fibre — திரட்சி நார்
Migmatite — தழற் கலவைப் பாறை
Matrix — பாறைக் கருத்திரள்

O

Organic Elements — உயிரின மூலகங்கள்
Organic Movement — மலைத் தோற்ற இயக்கம்

P

Pitching Articline — கவிகை குறுகு மடிப்பு
Porphyritic — முரண்பரல்
Porosity — நுண்துளைத் தன்மை
Permeability — கசிவிடு தன்மை

R

Relict Minerals — எச்சக் கனிமங்கள்
Radioactive Decay — கதிரியக்கச் சிதைவு
Regional Metamorphism — மண்டல உருமாற்றம்

S

Strike	—	கிடைவரை
Selective Denudation	—	சால்புடைய அரிப்புகள்
Schist	—	தகட்டுப் பாறை
Stage	—	படி நிலை
System	—	கால இடைவெளி
Syngenetic	—	ஒத்த காலக் கனிமப் படிவு
Sublimation	—	பதங்கமாகும் முறை
Soil Sliding	—	மண் சரிதல்
Soil Creeping	—	மண் ஊர்தல்
Sheet Erosion	—	தகட் டரிப்பு

T

Type Area	—	தலைமைச் சிறப்பகம்
Trace Elements	—	தனிமச் சுவடு

V

Vein	—	கனிமக் கொடி